Prof. Dr. Ahmad Fuad Basya
SUMBANGAN KEILMUAN ISLAM PADA DUNIA
PUSTAKA AL-KAUTSAR

ISBN 978 979 592 702 0
9 789795 927020
www.kautsar.co.id

PROF. DR. AHMAD FUAD BASYA

# *Sumbangan* KEILMUAN ISLAM PADA DUNIA

***Penerjemah:***
Masturi Irham & Muhammad Aniq

**PUSTAKA AL-KAUTSAR**
***Penerbit Buku Islam Utama***

# DAFTAR ISI

## PASAL KEDUA
## KEBANGKITAN ILMIAH DI ERA PERADABAN ISLAM; SENDI-SENDI DAN FENOMENANYA



## PASAL KETIGA
## MATEMATIKA

## PASAL KEEMPAT
## ILMU FISIKA



## PASAL KELIMA
## ILMU ASTRONOMI DAN METEOROLOGI



## PASAL KEENAM
## ILMU BUMI: GEOGRAFI DAN GEOLOGI

## PASAL KETUJUH
## ILMU BIOLOGI



## PASAL KEDELAPAN
## ILMU KIMIA



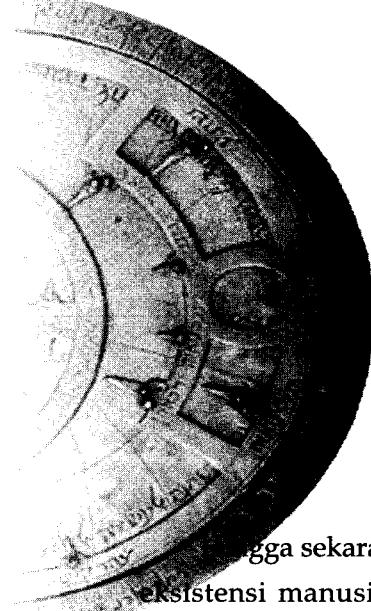
## PASAL KESEMBILAN
## ILMU KEDOKTERAN

## PASAL KESEPULUH
## ILMU FARMASI



## PASAL KESEBELAS
## KARYA-KARYA ILMIAH ISLAM KLASIK

❑❑❑

# PENDAHULUAN

Hingga sekarang belum diketahui secara pasti mengenai permulaan eksistensi manusia, meskipun berbagai teori ilmiah memperkirakan bahwa umurnya telah mencapai kurang lebih satu juta tahun. Pada masa Pra Sejarah, manusia hidup berdasarkan nalurinya dan berupaya memanfaatkan sumber-sumber daya alam dan berbagai potensinya. Kemudian secara bertahap manusia mencapai pengetahuan rasional bersamaan dengan berjalannya waktu meskipun masih sangat rendah, dimana sebagian di antaranya hanya memiliki pengalaman lapangan, membedakan antara berbagai eksistensi, dan berupaya menguasai kekayaan alam serta memanfaatkannya demi mencukupi kebutuhan dan memenuhi kepentingan-kepentingannya.

Ketika manusia memasuki periode sejarah, mereka telah memiliki beberapa pengetahuan dan persepsi tentang berbagai fenomena alam yang berkaitan dengan kehidupan dan kebutuhan-kebutuhannya. Disamping itu, manusia juga berhasil menorehkan beberapa kemajuan dalam memproduksi alat-alat yang membantunya memanfaatkan fenomena-fenomena tersebut. Berbagai penemuan arkeologi seperti makam-makam kuno, gambar-gambar papyrus, maupun relief menegaskan adanya perhatian manusia terhadap perkembangan pengetahuan rasional maupun pengalamannya pada masa-masa tersebut. Manusia ketika itu berhasil menemukan api, menyepuh barang-barang mineral, menjinakkan binatang-binatang, mengklasifikasi berbagai jenis tumbuh-tumbuhan, menemukan dan memproduksi senjata, mengenal bilangan, barter, dan berbagai alat ukur.

Ketika manusia mampu membedakan antar berbagai daerah di permukaan bumi yang beragam dan kemudian memilih tempat yang paling potensial untuk bercocok tanam, membangun tempat tinggal, dan berproduksi, maka mereka berkonsentrasi dan mengendalikan diri dalam berbagai komunitas masyarakat dan bangsa-bangsa. Mereka pun mulai membangun berbagai peradaban yang beragam, memahami arti penting peradaban tersebut di muka bumi, dan merasakan pentingnya membukukan pemikiran dan pengetahuan-pengetahuannya karena khawatir hilang. Sejarah pun mulai mencatat berbagai keberhasilan dan kesuksesan menusia dan dengan peradabannya itu manusia dapat bermigrasi dari daerah yang satu ke daerah yang lain dan dari satu bangsa ke bangsa yang lain.

Sungai-sungai besar dan daerah-daerah pesisir samudera secara umum merupakan tempat-tempat potensial yang mendorong dan memikat manusia untuk menempatinya karena berbagai potensi yang dimiliki, seperti kesuburan tanah dan melimpahnya kebutuhan air, sehingga mereka bermigrasi ke daerah-daerah tersebut dan membangun pusat-pusat komunitas masyarakat di sekitarnya. Kemudian berupaya mengembangkan berbagai faktor penunjang kehidupan, mulai dari bercocok tanam hingga perniagaan untuk menutup berbagai kekurangannya.

Kemudian pemikiran manusia terfokus pada berbagai fenomena peradaban seperti politik, sosial, budaya, keilmuwan, dan lainnya, dan berupaya menumbuh-kembangkannya. Bagi yang membaca sejarah ilmu pengetahuan, maka akan mengetahui bahwa ilmu dan pengetahuan tersebut sangat berkaitan erat dengan kemajuan dan penemuan-penemuannya terhadap fase-fase kegemilangan dan kemundurannya yang dialami berbagai peradaban manusia di sepanjang sejarahnya.

Demi mempermudah pembaca yang tidak mendalami materi pembahasan ini secara spesifik, maka kami berinisiatif untuk mempresentasikan sebuah ilustrasi menyeluruh tentang berbagai peradaban di dunia di sepanjang sejarahnya, mulai dari masa klasik, masa pertengahan, maupun masa kontemporer dengan tujuan menjelaskan kronologi kesejarahan

dari peradaban-peradaban ini, serta mengenali sejauhmana pengaruhnya terhadap perkembangan pemikiran manusia, hingga mencapai standar ilmu dan pengetahuan seperti yang terjadi pada masa peradaban Arab-Islam. Dengan demikian, kita memastikan sejauhmana arti penting warisan peradaban Arab dan umat Islam bagi masa kebangkitan peradaban Eropa khususnya dan peradaban ilmu dan teknologi modern pada umumnya.

Kami berusaha mengemukakan tentang penulisan-penulisan sejarah yang dapat dipertanggungjawabkan dan populer di sebagian besar referensi, meskipun perlu kami kemukakan tentang sebuah realita yang didukung para pakar sejarah bahwa peradaban-peradaban di dunia dan dengan keragamannya tidak mungkin bisa ditentukan batasan-batasan permulaan dan akhirnya. Sebab bagaimana mungkin umur manusia yang hanya sesaat mampu memahami semua itu, sedangkan sejarah senantiasa berkembang, masa demi masa dan bahkan tidak jarang terjadi perubahan dan migrasi? Bahkan sebagian pakar sejarah berpendapat bahwa klasifikasi sejarah dalam periode-periode tertentu tidak realistis sama sekali.

Disamping itu, dalam kesempatan ini kami berusaha menghindarkan diri dari penulisan tentang berbagai peperangan, biografi para penguasa dan individu-individu lainnya, kecuali yang dapat membantu memahami persoalan yang berkaitan dengan perkembangan ilmu dan pengetahuan manusia atau paling tidak menjelaskan sejauhmana terjadi interaksi antar budaya dan pengalaman-pengalamannya.❑

# PERADABAN MESIR KU

Bangsa Mesir Kuno mulai membangun salah satu peradaban paling maju di dunia ketika itu di sepanjang alur sungai Nil pada permulaan millenium kelima Sebelum Masehi. Bersamaan dengan permulaan masa dinasti tahun 3400 SM, Mesir di bawah kekuasaan dinasti Fir'aun mencapai masa kejayaannya, yang dibuktikan dengan berdirinya berbagai bangunan piramida yang megah di Giza, yang hingga sekarang merupakan salah satu dari tujuh keajabaian dunia.

Sejarah Mesir melewati beberapa fase yang disertai dengan berbagai masa kemunduran yang dikarenakan faktor peperangan dalam negeri dan revolusi. Pada akhir-akhir abad kesebelas Sebelum Masehi, kelemahan mulai menyelimuti sendi-sendi peradaban Mesir akibat banyaknya peperangan dan konflik, hingga Mesir dikuasai orang-orang Hapashah (Abisiania/ Ethiopia), Assuria/Assyria, dan Persia. Setelah itu, pemerintahan Mesir dikuasai oleh Alexander yang Agung dari Macedonia hingga datanglah penjajahan Romawi tahun 30 pada masa kekaisaran Augustus, yang merupakan pendiri imperium Romawi.

Bangsa Mesir Kuno banyak menggunakan tulisan hieroglif untuk membukukan ilmu-ilmu pengetahuan dan hasil pemikiran mereka di atas kertas-kertas papyrus, dinding-dinding kuil dan beberapa piramida. Tulisan ini mengalami perkembangan di kemudian hari hingga menjadi tulisan heratik dan akhirnya menjadi tulisan demotik yang masih saja hidup dalam tulisan dan bahasa Koptik.

Orang pertama yang menunjukkan diuraikannya simbol-simbol tulisan hieroglif adalah seorang archeolog Prancis bernama Sampolion setelah melalui studi dan penelitian intensif terhadap tulisan yang tertera pada batu Rasyid yang ditemukannya dalam sebuah ekspedisi bersama Napoleon Bonaparte di Mesir tahun 1799 M.

Berbagai studi archeologi dan papyrus menunjukkan bahwa bangsa Mesir Kuno berhasil menggapai kemajuan luar biasa dalam bidang astronomi, aritmetika, kedokteran, farmasi, geometri, pertanian, dan lainnya. Disamping itu, mereka juga piawai dalam menggambar, memahat, mendirikan bangunan dan pembalsaman jenazah. Mereka juga piawai dalam membuat perhiasan dan kerajinan kaca berwarna, mengolah tembaga dan mineral, pertukangan, sterilisasi dengan pembakaran dan gading gajah.

Mereka adalah orang pertama yang menyamak kulit-kulit binatang, menenun pakaian-pakaian dari katun dengan sangat trampil.

Di antara manuskrip-manuskrip yang terbuat dari kertas-kertas papyrus yang berhasil ditemukan pada akhir abad kesembilan belas Masehi dan menjadi referensi utama dalam studi dan penelitian ilmu pengetahuan di Mesir Kuno, kita dapat menyebutkan papyrus Ebers yang terdapat di universitas Leipzig, papyrus Edwin Smith, Rhind, Shistripiti, London, Berlin, serta lainnya.[1]

Klasifikasi metode ilmiah pertama dalam notasi matematika Mesir Kuno nampak jelas ketika mereka menemukan bilangan desimal (berbasis 10) yang didasarkan pada simbol-simbol khusus bagi hitungan satuan, puluhan, ratusan, ribuan, puluhan ribu, ratusan ribu, hingga sejuta (1, 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000). Para juru tulis seringkali merasakan arti penting bilangan nol, sehingga mereka meninggalkan dan membiarkannya kosong sebagai tanda keberadaannya.

Bisa jadi metode ini dalam pemikiran ilmiah dinamakan kondisi pemikiran dan bukan metode ilmiah sebagaimana yang kita kenal sekarang.

1 Untuk mengetahui isi tulisan-tulisan dalam papyrus ini, maka lihat DR. Mushthafa Mahmud Sulaiman, dalam *Tarikh Al-Ilm wa At-Taknoloji*, penerbit Al-Hai`ah Al-Mishriyah Al-Ammah li Al-Kitabah, Cairo 1995 M.

Akan tetapi tidak diragukan lagi, semua itu merupakan salah satu dari fase-fase penting metode induktif dalam mencapai yang terbaik dan terbaru. Hal itulah yang menempatkan mereka lebih unggul dibandingkan peradaban-peradaban yang eksis pada masa itu atau yang paling berkualitas di antara mereka.[2]❑

2 Untuk mendapatkan informasi lebih rinci, maka lihat kembali: Prof. DR. Ahmad Fu`ad Pasha, dalam Bab: *Nays`ah Al-Ilm Al-Qadim wa Falsafatih,* dari bukunya *Dirasat Islamiyyah fi Al-Fikr Al-Ilmi,* penerbit Darul Hidayah, Cairo 1997 M.

# PERADABAN ANTARA DUA SUNGAI (MESOPOTAMIA)

Peradaban antara dua sungai (Mesopotamia) ini terletak di antara dua sungai besar; Eufrat dan Tigris (daerah yang kini menjadi negara Republik Irak). Peradaban Mesopotamia ini berdampingan dan berinteraksi dengan peradaban Mesir Kuno pada masa keemasannya di sepanjang alur sungai Nil. Bangsa Sumeria yang datang dari daerah-daerah beriklim dingin di dataran-dataran tinggi Iran, Kaukasus, dan Anatolia telah membangunnya. Kemudian mereka mendiami daerah-daerah sekitar dua muara sungai Eufrat dan Tigris sekitar tahun 3000 Sebelum Masehi. Sebab ketika itu muara sungai tidak hanya satu sebagaimana yang kita lihat seperti sekarang ini.

Bangsa Sumeria berafiliasi kepada banga Arya atau Indo-Eropa. Akan tetapi kerajaan mereka yang membentang mulai dari laut bawah (sekarang menjadi Teluk Arab) hingga laut atas (Sekarang menjadi Laut Putih Mediterania) tidak bertahan lama. Ketika jumlah bangsa Smith yang bermigrasi dari daerah Amorro (Daerah Syria sekarang) berhasrat menguasai dataran sungai Eufrat dan Tigris, maka pada tahun 2750 Sebelum Masehi, mereka berhasil menguasai dua kerajaan bangsa Sumeria dan mereka membangun ibukota negara mereka yang mereka namakan Akkad. Karena itu, mereka kemudian lebih dikenal dengan sebutan Akkadia. Kekuasaan selanjutnya dipegang oleh bangsa Babilonia, yang menjadikan Babilon sebagai ibukota pemerintahan mereka. Peradaban

mereka mencapai zaman keemasannya pada masa Hammurabi, yang mampu mengelola pemerintahannya dengan baik dan menebarkan pengaruhnya ke berbagai daerah di sekitarnya, yang meliputi wilayah Assur di sebelah utara dan Amorro di sebelah Barat.

Setelah bangsa Babilonia mengalami kemunduran, maka datanglah bangsa Assuria, yang merupakan percampuran dari berbagai suku bangsa yang mendiami wilayah Utara dua sungai dan lebih didominasi unsur Smith. Pada awalnya, pemerintahan mereka terbatas pada daerah Kurdistan dan Mosul (sekarang). Ibukota mereka adalah Assur, lalu berpindah ke Ninovah. Pada masa Assur Nashir Bal, wilayah kekuasaan Assur semakin luas hingga mencakup Asia Kecil, Phoenisia, dan Palestina, hingga menjadi ancaman besar bagi Mesir.

Pada tahun 612 Sebelum Masehi, pemerintahan bangsa Assyuria mengalami kejatuhan sehinga peradaban di daerah antara dua sungai harus berpindah ke tangan bangsa Kaldania yang bermigrasi dari Amorro dan membangun pusat komunitas mereka di Babilonia. Mereka pun membangun zaman keemasannya kembali di sana. Akan tetapi pemerintahan mereka tidak berlangsung lama, karena dijajah oleh Koresh dari Persia pada tahun 539 Sebelum Masehi. Peradaban daerah antara dua sungai (Mesopotamia) menjadi hancur setelah berhasil meninggalkan berbagai warisan pemikiran yang memenuhi perpustakaan Tsaur bin Ba'l, yang oleh bangsa Eropa dikenal dengan nama Asyurbanibal.

Dokumen-dokumen yang menjadi referensi utama bagi studi dan penelitian tentang warisan budaya daerah Mesopotamia berupa lempengan-lempengan batu-bata (tanah liat yang dikeringkan), dimana sebagian besarnya ditemukan oleh Sir Henry Leopard tahun 1849. Mereka menulis di atas lempengan-lempengan bata tersebut dengan alat yang mirip dengan paku. Kemudian mereka mengeringkannya di bawah sinar matahari ataupun menggunakan bara api hingga mengeras. Karena itulah, tulisan mereka dikenal dengan tulisan paku.

Lempengan-lempengan bata ini membuktikan tentang keunggulan bangsa-bangsa di daerah antara dua sungai dan memperlihatkan

ketrampilan mereka dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Di samping itu, interaksi mereka dengan bangsa Mesir Kuno, baik melalui perniagaan ataupun perang, sangat berpotensi membantu terjadinya asimilasi pengetahuan dan pertukaran pengalaman.[3]

Tidak diragukan lagi, bahwa peradaban bangsa Mesir, Sumeria, Akkadia, Babilonia, dan Assuria merupakan pondasi dan pioner utama bagi terbangunnya ilmu pengetahuan, yang kemudian menjadi titik tumpu pertumbuhan dan perkembangan pemikiran manusia hinggga semua peradaban dunia pada masa kuno dan zaman pertengahan banyak belajar darinya.❑

---

3 Untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai pembahasan ini, hendaklah melihat kembali Rene Taton, dalam *General History of Science*, jilid pertama, penerjemah: DR. Ali Muqallid, penerbit Al-Muassasah Al-Jami'iyyah li Ad-Dirasat wa An-Nasyr wa At-Tauzi', Beirut, 1408 H/1988 M..

# PERADABAN PERSIA

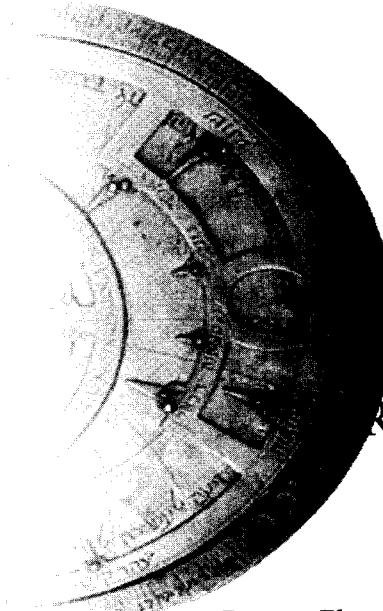
Negara Persia pada masa sekarang kita kenal dengan nama Iran. Para penduduknya merupakan keturunan bangsa Arya. Pada awalnya, mereka adalah suku-suku bangsa yang tercerai-berai, dan yang terbesar adalah Akhemediyah. Kemudian mereka membangun pusat komunitas mereka di sebelah Tenggara wilayah tersebut dan membentuk sebuah komunitas yang mirip dengan sebuah negara. Akan tetapi mereka masih tunduk di bawah kekaisaran Media, yang terbentuk di barat laut daerah tersebut. Kemudian wilayah kekuasaan mereka meluas hingga mencapai Asia Kecil dan mencapai Yunani.

Pada tahun 555 Sebelum Masehi, Koresh yang merupakan salah satu pemimpin suku Akhemediyah, berhasil merebut kekuasaan dari bangsa Media dan membentuk pemerintahan Persia yang kemudian hari tumbuh dan berkembang dengan pesat hingga menjelma menjadi sebuah imperium, yang wilayah kekuasaannya membentang hingga daerah Shindu di sebelah Timur, daerah di antara dua sungai dan pesisir Phoenisia, Mesir, Asia Kecil, dan dua sisi wilayah Utara Yunani di sebelah Barat.

Meskipun para penguasa Persia membanggakan diri karena imperium mereka mencakup dua puluh bangsa, akan tetapi bangsa-bangsa ini senantiasa menjaga dan mempertahankan warisan budaya dan tradisi masing-masing. Karena itu, dapat dikatakan bahwa peradaban Persia merupakan akumulasi dari peradaban bangsa-bangsa yang ditundukkannya. Bahkan dalam komunitas istana terdapat banyak kaum intelektual,

para dokter, dan astronom dari Babilonia, Mesir, India, maupun Yunani. Di samping itu, tulisan paku pada awalnya masih dipergunakan untuk pembukuan dengan sejumlah penyesuaian. Hingga kemudian menjadikan bahasa Aram sebagai bahasa resmi.

Pada akhir abad keempat Sebelum Masehi, situasi dan kondisi imperium Persia mulai memudar dan mengalami kemunduran karena wilayah kekuasaannya yang semakin luas dan kesulitan dalam mengelolanya, hingga akhirnya kekaisaran ini pun harus jatuh pada tahun 331 Sebelum Masehi di tangan Alexander Agung atau Alexander Macedonia, yang kemudian membaginya dalam beberapa wilayah kecil hingga tidak dapat memberikan ancaman terhadap negara Yunani.

Pemerintahan bangsa Greece di Persia berlangsung hingga tahun 226 M, ketika Ardasyir bin Babek pendiri dinasti keempat penguasa Persia yang dikenal dengan Kekaisaran Sasaniyah atau Akasirah hingga berhasil mengembalikan wilayah-wilayah Arab yang berdampingan dengannya dalam wilayah kekuasaan, yang di antaranya adalah Al-Hirah, Al-Anbar. Lalu ia memberikan kemerdekaan agar penduduknya menjadi benteng hidup dari serangan bangsa Arab dan memanfaatkan mereka ketika harus berperang melawan Romawi.

Bersamaan dengan berdirinya kekaisaran Sasaniyah di Persia, maka mereka menjadikan Tisofon (kota-kota di sekitar sungai Tigris) sebagai pusat perniagaan di wilayah Timur. Kekuatan ekonomi dan perdagangan di Timur pun berpindah secara bertahap ke tangan penguasa Persia, yang menguasai berbagai aktifitas perniagaan di Teluk Arab hingga dekat masa kemunculan Islam. Akhir penguasa mereka bernama Yazidgard III, yang senantiasa melawan penaklukan Arab-Islam, akan tetapi gagal.[4]

Periode antara wafatnya Alexander yang Agung dan penaklukan-penaklukan Arab diwarnai dengan berbagai konflik dan perang antara bangsa Persia dengan bangsa Barat, yang dimulai dari periode Saluqiyah

4 Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai peradaban Persia ini, maka lihat kembali DR. Syauqi Abu Khalil, dalam: *Al-Hadharah Al-Arabiyyah Al-Islamiyyah wa Mujiz An Al-Hadharat As-Sabiqah*, Darul Fikri Al-Mu'ashir, Beirut-Lebanon, Damaskus-Syiria, 1417 H/1996 M.

(Seleukus dari Yaman), kekaisaran Romawi, dan Byzantium. Sungai Eufrat merupakan batas natural terjauh dari kedua belah pihak. Meskipun demikian, batas wilayah tersebut sering dilanggar dari kedua belah pihak. Masalah yang jauh lebih penting dari semua ini adalah terjadinya asimilasi kebudayaan antara kedua belah pihak.[5]❑

---

5 Donald R. Hebl, dalam *Al-Ulum wa Al-Handasah fi Al-Hadharah Al-Islamiyyah,* terjemah: Prof. DR. Ahmad Fu`ad Pasha, Penerbit Alam Al-Ma'rifat, 305, Kuwait 1425 H/2004 M.

# [P]ERADABAN PHOENISIA

Bangsa Phoenisia pada dasarnya berafiliasi pada suku-suku bangsa Smith yang dikenal dengan Kanan, dimana mereka bermigrasi dari Semenanjung Arab pada pertengahan millenium keempat Sebelum Masehi. Mereka kemudian mendiami daerah di sekitar laut Mediterania di wilayah pesisir bernama Phoenix, yang wilayahnya membentang dari sebelah Utara Ra`s Syamar di pesisir Syiria hingga pegunungan Al-Karmil di bagian Selatan. Sedangkan di sebelah Timur berbatasan dengan rentetan pegunungan Lebanon Barat. Wilayah ini juga dilewati aliran sungai Al-Ashi dan sungai Al-Kalb. Di antara kota-kotanya yang paling populer adalah Beirut, Sidon, dan Sur (Tirus).

Daerah Phoenix menjadi penting karena letak geografinya yang strategis. Pesisir Phoenix merupakan satu-satunya jalur lalu lintas internasional antar berbagai benua di masa lalu seperti Benua Asia, Afrika, dan Eropa. Di samping laut Mediterania yang menjadi terasa lebih strategis bagi beberapa negara seperti Mesir, Persia, Yunani, daerah antara dua sungai, serta daerah strategis dan potensial yang di kemudian hari menjadi pendukung utama berdirinya peradaban Phoenisia dan memperluas wilayah kekuasaan dan pengaruhnya.

Di sisi lain, kedudukannya yang strategis mendorong hasrat bangsa-bangsa di sekitarnya seperti Mesir, Assyuria, Kaldania, Persia, dan Greece untuk menguasainya. Karena itu, sejarah Phoenix secara umum merupakan periode yang terputus-putus, yang terkadang diwarnai dengan dukungan

terhadap negara-negara besar dan tidak jarang melakukan pemberontakan terhadapnya. Periode-periode ini disekat dengan masa kemerdekaan sejati, yang dimulai sejak millenium pertama Sebelum Masehi akibat perseteruan dan konflik antara suku-suku Palesto yang pada dasarnya datang dari kepulauan Kret dan beberapa pulau laut Aegea. Mereka tersebar di beberapa daerah di sekitar laut mediterania Timur. Bahkan mereka berusaha menyerang Mesir, akan tetapi berhasil dihadang Ramses II dan bahkan berhasil menguasai beberapa kota di pesisir Phoenix. Hingga pada akhirnya menetap di tanah Palestina sehingga mereka tidak lagi menjadi ancaman bagi bangsa Phoenisia.

Selama masa kemerdekaan yang tidak berlangsung lama (980 SM-936 SM), pengaruh perniagaan bangsa Phoenisia semakin luas dan terbentang hingga mencapai seluruh daerah laut Mediterania di kedua sisinya Timur dan Barat.

Karya paling spektakuler yang berhasil ditorehkan peradaban Phoenisia pada masa kemerdekaan sejatinya adalah ditemukannya abjad Phoenisia, yang kemudian prinsip-prinsipnya diadopsi bangsa Greece dan menjadi referensi utama huruf abjad yang terkenal di dunia. Adapun aktifitas bangsa Phoenisia dalam bidang ilmu pengetahuan dan seni, hanya terbatas pada pengalaman dan pengetahuan yang mereka peroleh dari negara-negara besar yang berinteraksi dengan mereka, baik melalui jalur perniagaan maupun ekspedisi dan perang.

Sejarah telah mencatat tentang keunggulan bangsa Phoenisia dalam bidang astronomi, geografi, matematika, aritmatika, dan ilmu hitung lainnya karena kejeniusan pemikiran dagang mereka yang membentuk karakter tersebut. Kemampuan tersebut mendorong mereka untuk mengarungi samudera dan lautan serta memanfaatkan kemampuan mereka dalam bidang geografi serta astronomi untuk mengembangkan pelayaran dan perniagaan.

Bangsa Greece menyematkan nama mereka pada bintang kutub karena merekalah orang pertama yang menyatakan tentang penunjukan arah Utara berdasarkan kemunculan atau posisi bintang tersebut, yang dikenal dengan

bintang Phoenix. Di samping itu, mereka juga trampil dalam membuat kapal-kapal hingga angkatan laut bangsa Greece ini memiliki reputasi luar biasa di berbagai imperium yang berdampingan dengannya. Hal itu terjadi karena karakter wilayah yang mereka diami menjadikan mereka terdorong untuk memandangi lautan dan menguasainya dengan tujuan-tujuan pelayaran dan perniagaan.[6]❑

6 DR. Syauqi Abu Khalil, *Ibid.*

# PERADABAN INDIA

India terletak di benua Asia Selatan, dimana dataran-dataran rendah dan padang rumputnya yang luas dialiri sungai-sungai besar, dan yang terpenting adalah sungai Gangga, Shindu (Indhus), dan Brahma Putera. Berbagai penggalian archeologi di lembah sungai Shindu menunjukkan bahwa mereka yang membangun peradaban India yang dalam catatan sejarahnya terjadi pada abad kesembilan belas dan dua puluh Sebelum Masehi adalah penduduk pribumi India atau Dravida. Sekitar tahun 1600 SM, India bagian Utara mendapatkan serangan luar untuk pertama kalinya yang dilakukan unsur-unsur bangsa Arya, yang berkomunikasi dengan bahasa yang dikenal dengan nama Sansekerta. Pada akhir abad keenam belas Sebelum Masehi, daerah-daerah di sebelah Barat daya mendapatkan serangan dari bangsa Persia, yang kemudian dilanjutkan dengan penaklukan Yunani pada masa kekaisaran Alexander yang Agung.

Berbagai serangan dan konflik ini sudah barang tentu membawa fenomena-fenomena peradaban penting dan membentuk karakter negara India. Di samping itu, sikap keterbukaan Semenanjung India dengan komunitas masyarakat dan bangsa-bangsa di sekitarnya telah menjadikannya mampu membangun hubungan perniagaan dan kerjasama yang erat dengan bangsa-bangsa tersebut, terutama negara-negara Arab.

Kemajuan pemikiran dalam peradaban India merupakan buah kebijakan dan dukungan raja Ashoka (273 SM-232 SM), dimana wilayah kekuasaannya mencakup sebagian besar India dan Afghanistan. Akan

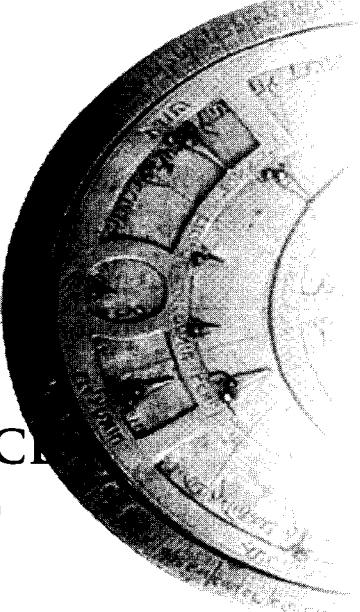
tetapi negara ini harus menghadapi berbagai serangan baru hingga wilayah kekuasaannya terbagi dalam beberapa kerajaan dan pemerintahan-pemerintahan kecil dan harus melalui sejarah politik yang panjang hingga datanglah penaklukan Islam pada permulaan abad kedelapan Masehi.

Peran yang dimainkan peradaban India kuno dalam memperkaya pemikiran manusia tidak kalah pentingnya dengan peran yang dimainkan peradaban-peradaban kuno lainnya di dunia. Para ilmuwan India berhasil menorehkan berbagai prestasi gemilang dan kongkret dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan, seperti ilmu-ilmu alam dan matematika dengan penerapannya, kedokteran dan industri. Di samping itu, mereka piawai dalam membuat berbagai kerajinan seperti mewarnai, menyamak, membuat sabun, kaca, semen, dan lainnya.❑

# PERADABAN CINA

Negara Cina menempati wilayah yang besar dan luas antara dataran rendah Siberia di bagian utara, padang pasir Asia di bagian Barat, dan pegunungan Himalaya dengan cabang-cabangnya di bagian Selatan, serta laut Cina di bagian Timur.

Rakyat Cina berafiliasi pada bangsa Kuning dan lebih didominasi karakter Mongolia. Eksistensi lembah-lembah sungai yang subur seperti lembah sungai Kuning bernama Hoang Ho, lembah sungai biru bernama Yang Tse Kiang, lembah sungai Selatan Tse Kiang membantu bangsa Cina dalam membangun pusat-pusat komunitasnya hingga berhasil mewujudkan berbagai kemajuan peradaban, yang memiliki kontribusi yang besar dalam mendorong gerakan pemikiran manusia sejak pertengahan abad kelima Sebelum Masehi. Tepatnya ketika kelompok-kelompok keluarga feodal dalam dua kerajaan besar yang saling berkonflik dalam memperebutkan kekuasaaan berhasil disatukan, dimana di bagian Barat daya dipimpin keluarga Xin dan keluarga Zhou di Selatan.

Pada tahun 221 SM, Shi –Huang- Ti, pemimpin keluarga Xin berhasil mengumumkan dirinya sebagai kaisar pertama Cina dan memerintahkan pembangunan Tembok Besar Cina, yang merupakan salah satu dari tujuh keajaiban dunia. Hal itu dilakukan untuk membendung ancaman serangan bangsa Mongol.

Pada masa Wu-Ti tahun 140-87 SM, dari Dinasti Han yang memerintah Cina sepanjang empat abad lamanya (206 SM-220 SM) perbatasan

wilayahnya semakin luas hingga mencapai Korea, dan Mansuria, Anam, India-Cina, dan Turkistan.

Peradaban Cina Kuno memiliki keistimewaan karena merupakan karya orisinil mereka sendiri. Sejarah menyebutkan bahwa mereka tidak mengadopsi kebudayaan dari bangsa lain, kecuali sedikit sehingga dapat mempertahankan keyakinan-keyakinan dan filosofi hidup mereka sendiri. Mereka pun membentuk komunitas masing-masing yang terkadang dipengaruhi oleh ajaran Confusionisme ataupun memeluk Budha. Mereka sangat memperhatikan kehidupan dunia karena keyakinan mereka bahwa manusia haruslah memaksimalkan perhatian dan potensinya dalam memanfaatkan pengalaman-pengalaman kehidupan dunia. Dan merupakan tindakan sia-sia jika seseorang memikirkan tujuan selainnya. Karena itu, kita melihat mereka tidak merespon agama Kristen dengan baik, yang sampai pada mereka pada abad ketujuh Masehi oleh para misionaris Nasturiah. Mereka juga tidak menerima Islam yang juga sampai kepada mereka melalui bangsa Turki dan Mongol. Pengaruh dua agama samawi ini sangat terbatas di Cina.

Adapun dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, maka bangsa Cina dikenal sebagai orang yang pertama kali mempersembahkan alat cetak, kertas, tinta, uang kertas, kompas, dan alat pencatat gempa kepada dunia.[7] Mereka juga yang terdepan dalam berbagai seni lainnya seperti pengecatan, mengukir di atas kayu, mengukir gading gajah, membuat perhiasan, memahat, dan berbagai seni lainnya. Di tambah lagi bahwasanya mereka berhasil menorehkan kemajuan gemilang dalam bidang ilmu kedokteran, farmasi, astronomi, dan matematika.❑

---

7 Cai Lun sekitar tahun 105 Masehi berhasil menemukan kertas dari kulit pohon rami, dan lainnya. Sebelumnya, bangsa Cina menulis di atas buluh dan sutera. Chang Hang pada tahun 132 M berhasil menemukan alat pencatat gempa. Bangsa Cina juga bangsa pertama yang berhasil mengeluarkan batu bara dari pertambangannya di dalam perut bumi sejak tahun 1922 Sebelum Masehi. Meskipun demikian dikatakan bahwa, "Bangsa Cina lebih bisa menemukan benda-benda dan barang tersebut dibandingkan memanfaatkannya." Lihat kembali Will Daurant, dalam *The Story of Civilization* (Kisah Peradaban).

# PERADABAN GREECE (YUNANI KUNO)

Bangsa Greece hidup dan berkembang di negeri Yunani Kuno yang luas wilayahnya mencakup pesisir Asia Kecil dan kepulauan lau Aegea, dan ditambah dengan wilayah negara Yunani sekarang ini.

Pada pertengahan millenium kedua Sebelum Masehi, beberapa penduduk bangsa Crete dan Indo Eropa (India-Eropa) yang dikenal dengan sebutan Al-Akhiyyin bermigrasi ke wilayah Yunani ini. Mereka berhasil membangun dan mengembangkan peradaban Al-Akhiyah yang bersaing ketat dengan bangsa Phoenisia dalam menguasai lembah Barat dari laut Mediterania. Mereka ini memiliki interaksi yang kuat dengan bangsa Phoenisia, Anatolia, dan Mesir.

Pada akhir abad kedua belas Masehi, beberapa penduduk dari bangsa Indo Eropa yang lain yang dikenal dengan sebutan Ad-Dauriyin juga bermigrasi ke Yunani. Selama dua abad lamanya mereka ini berhasil menguasai bangsa Al-Akhiyyin hingga pada akhirnya terjadilah asimilasi kebudayaan antara penduduk Al-Akhiyah dan Doria, yang melahirkan cikal bakal bangsa Athena, yang dianggap sebagai nenek moyang bangsa Greece.

Bersamaan dengan berjalannya waktu, wilayah negara menyempit karena jumlah penduduknya berkurang, semakin gencarnya permusuhan bangsa Ad-Dauri terhadap bangsa Al-Akhiyah, serta banyaknya konfrontasi antara dinasti dan klan, sehingga memaksa banyak penduduk

Greece berhijrah melalui laut Aegea menuju Asia Kecil. Di sana mereka membangun komunitas baru yang mereka namakan Ionia.

Pada abad kesembilan Sebelum Masehi, daerah pemukiman baru ini menyaksikan simbol-simbol peradaban Greece untuk pertama kalinya secara tertulis dalam dua buku tentang perang berjudul Ilyadzah dan Odesa yang dinisbatkan kepada penyair tuna netra Homerus sebagai warisan sastra Greece pertama.

Bersamaan dengan semakin banyaknya gelombang migrasi, maka daerah koloni Yunani itu semakin bertambah luas hingga mencapai pesisir pantai Marmara, laut Hitam, dan Dardanil di sebelah Utara, dan membentang ke arah Barat laut Mediterania di Italia, Shaqalia, Asbania atau yang biasa disebut Yunani Besar.

Di antara nama-nama terpopuler yang memainkan peran signifikan dalam sejarah peradaban Greece adalah Herodotus yang bergelar Bapak Sejarah, dan beberapa filosof terkemuka Yunani seperti Socrates, Plato, Aristoteles, serta guru-guru mereka seperti Thales, Anaximander, Anaximenes, Pythagoras, Abqirath, dan Archimedes.

Pada pertengahan abad keempat Sebelum Masehi, muncullah Alexander Mecedonia, yang bertekad merealisasikan keinginan ayahnya Phipipos II dalam memperluas imperiumnya dan berhasil menundukkan Persia dan Mesir. Fase baru kebangkitan Greece di luar wilayah Yunani mulai terlihat, sehingga Alexander merasa perlu untuk memperkuat wilayah Timur dengan peradaban Greece. Periode ini mampu bertahan hingga terjadinya penaklukan Romawi terhadap Macedonia dan Yunani tahun 197 SM. Pada masa ini pun dikenal dengan nama Periode Hellenistik atau Periode Greece-Macedonia sebagai pembeda baginya dengan masa sebelum Alexander yang dikenal dengan nama Periode Peradaban Hellenistik, dimana bangsa Greece menyebut diri mereka sebagai orang-orang Helleniah.[8]

---

8 Kata *Helleniah* berarti gaya dan pandangan hidup Yunani. Lihat kembali: DR. Abdurrahman Badawi, dalam *At-Turats Al-Yunani fi Al-Hadharah Al-Islamiyyah,* Dirasat li Kibar Al-Mustaysriqin an Al-Almaniyah wa Al-Ithaliyyah, penerbit Wakalah Al-Mathbu'at, Kuwait 1993 M.

Alexander terbiasa mengabadikan namanya pada kota-kota yang telah berhasil ditaklukkannya dan disinggahinya. Karena itu, ia membangun kota Alexandria di Mesir, di lembah Eufrat, di perbatasan jauh di Timur laut Turkistan, di tepi sungai Shindu, dan pesisir-pesisir Teluk Persia.

Kota-kota ini dengan segenap penduduk yang mendiaminya baik dari orang-orang Macedonia maupun Hellenia merupakan pusat-pusat kebudayaan Greece. Alexandria di Mesir merupakan kota yang menjadi pusat peradaban terpopuler. Kota ini mewarisi bintang Athena dan pada masa Ptolemeus, yang kemudian menjadi ibukota kebudayaan Hellenisme dunia. Kondisi tersebut didukung dengan geografi yang strategis karena terletak di antara tiga benua, mudah dijangkau melalui perjalanan daratan maupun laut dari Cina, India, dan Semenanjung Arab.

Pada masa Halyinah Asy-Syarq, kota Alexandria menjadi mercusuar sastra, seni, dan ilmu pengetahuan, hingga perpustakaannya memuat lebih dari enam ratus jilid buku. Berkat keberadaan kertas-kertas papyrus, maka di sana terdapat jutaan orang terpelajar yang mampu menguasai berbagai bidang ilmu pengetahuan dan bahkan berhasil mengorbitkan sejumlah intelektal terkemuka seperti pakar teknik rekayasa Euclides, ahli fisika Archimedes, pakar geografi Eratostines, dan pakar astronomi Aristorakhes.[9]

Dalam kesempatan ini perlu kami jelaskan bahwa ide Halyinah ini tidak tumbuh dalam satu arah saja, maksudnya dari Barat ke Timur. Sebab berbagai peperangan yang dilancarkan Alexander mampu membuka dunia baru bagi Yunani sehingga bangsa Greece dapat mengadopsi kebudayaan dan ilmu pengetahuan dari Timur sebagaimana bangsa Timur mengadopsi kebudayaan dan ilmu pengetahuan dari mereka.

Meskipun bangsa Greece mengenal berbagai keberhasilan bangsa Mesir dan daerah di antara dua sungai, akan tetapi ilmu pengetahuan mereka secara umum memiliki keistimewaan tersendiri karena bertumpu pada filsafat dan dibangun di atas metode rasional yang logis. Kondisi ini tentu sangat berbeda dengan ilmu pengetahuan bangsa Timur yang tunduk pada pelayanan terhadap kehidupan ilmiah.

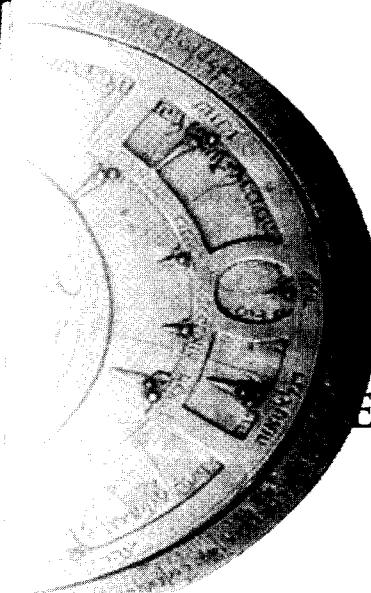
---

9 Lihat Arnold Twinbe, dalam *Tarikh Al-Hadharah Al-Heleniyyah,* terjemah: DR. Ramzi Girgis, ditahqiq oleh DR. Shaqar Khufajah, Maktabah Al-Usrah, Cairo 2003 M.

Di sisi lain, studi dan penelitian bangsa Greece memiliki karakter tersendiri. Setiap ilmuwan ataupun filosof mampu memperlihatkan kedudukan dan statusnya berdasarkan kemampuan dan kontribusi mereka dalam mendukung perkembangan pemikiran manusia. Disamping itu, lembaga-lembaga pemikiran yang mereka bangun bertujuan untuk mengungkap tentang prinsip-prinsip yang berkaitan dengan aksiomatis di antara fenomena-fenomena alam yang terus berubah; Sehingga tiada sesuatu pun yang tumbuh dan berkembang dari sesuatu yang tidak eksis, dan tiada sesuatu pun yang tercipta tanpa tujuan. Akan tetapi segala sesuatu itu terjadi karena faktor-faktor tertentu dan sebagai sebuah aksiomatis. Karena itu, para ilmuwan Greece dan para filosof mereka telah mampu menyatakan diri mereka sebagai orang yang memahami dunia ini sebagai dunia yang tunduk di bawah aturan yang rasional dan tunduk kepada suatu aliran dan satu penciptaan.

Kontribusi peradaban Greece terhadap peradaban manusia terfokus pada kenyataan bahwa peradaban ini mampu menjelaskan pengertian-pengertian yang mengungkapkan tentang berbagai realita kehidupan, hakikat alam semesta, dan pengetahuan. Tidak mengherankan jika di kemudian hari terdapat banyak istilah bangsa Greece yang digunakan para ilmuwan pada masa sekarang ini seperti dalam filsafat, sejarah, matematika, astronomi, fisika, atom, dan lainnya.

Yang perlu dijelaskan dalam kesempatan ini bahwasanya ilmu-ilmu pengetahuan yang terbentuk pada masa Hellenistik dari prinsip-prinsip klasiknya melalui beberapa cara. Sebab dengan jelas kita tidak berinteraksi dengan ilmu-ilmu pengetahuan bangsa Greece yang murni. Misalnya, kita dapat mengambil contoh pakar astronomi Seleucus yang mengikuti jejak pemikiran Aristarkhos As-Samusi, yang meyakini kebenaran tentang teori matahari sebagai poros tata surya. Sedangkan Seleucus sendiri berasal dari Kaldania atau Babilonia, dimana daerah kelahirannya di sekitar sungai Tigris.

Mulai abad ketiga Sebelum Masehi dan seterusnya, arti penting hubungan interaksi antara astronomi Babilonia dengan astronomi Greece

semakin nyata. Pada abad kedua Sebelum Masehi, Hipparchus misalnya melakukan pendekatan terhadap para pakar meteorologi dan astronomi Babilonia untuk memahami fenomena gerhana bulan dan gerhana matahari dan banyak memanfaatkannya.[10]

Begitu juga dengan Thales yang mengemukakan teorinya yang menyatakan bahwa air merupakan asal mula segala sesuatu, berasal dari bangsa Mesir Kuno.[11]

Berkat kecerdasan otak dan kecakapan yang dianugerahkan Allah terhadap generasi-generasi ini, maka muncullah berbagai pandangan dan teori yang dapat diterima semua generasi sesudahnya secara turun-temurun hingga mampu menumbuhkan beberapa peradaban yang saling berkesinambungan berdasarkan pandangan-pandangan dan teori mereka, yang mencerminkan sejarah perkembangan dan kemajuan pemikiran manusia. Warisan bangsa Greece pada dasarnya merupakan sumber utama inspirasi bangsa Arab dan umat Islam dalam permulaan kebangkitan ilmiah yang pernah dicapai peradaban Arab-Islam.❑

10 Donald Routledge Hill, dalam *Islamic Science and Engineering, Ibid.*

11 DR. Muhammad Ali Abu Rayyan, dalam Al-Falsafah Al-Yunaniah min Tales hingga Plato, Darun Nahdhah Al-Arabiyyah, Alexandria, 1996 M.

# ERADABAN ROMAWI

Para bajak laut Etruskia bermigrasi dari Asia Kecil selama abad kesembilan belas Sebelum Masehi dan mendiami pesisir pantai Tirani di sekitar daerah yang kita kenal dengan nama Tuscana pada masa sekarang dan membangun kota Roma dalam sebuah daerah yang strategis di sepanjang sungai Tiber. Mereka juga membangun sebuah kerajaan yang kuat dan mampu bertahan hingga tahun 509 Sebelum Masehi, ketika rakyat mereka dari bangsa Latin mengusir mereka dan mengumumkan pemerintahan Republik sebagai ganti dari monarki.

Wilayah negara ini mencakup Yunani Besar dan semua wilayah Italia sekarang. Kemudian tahun 146 SM, carthaginois runtuh dan bangsa Romawi bermigrasi ke Asbania (Spanyol) dan menguasai semua kepulauan di laut Mediterania dan pesisir Baratnya. Hingga akhirnya Roma menjadi pemenang setelah melalui perseteruan panjang tanpa ada lawannya, dan dia lah pemimpin bangsa Barat tanpa ada yang menandinginya.

Di wilayah Timur, bangsa Romawi berhasil menundukkan pemerintahan Macedonia dan Yunani tahun 197 SM dan bahkan mencapai sungai Eufrat. Adapun Mesir, mereka menggabungkannya pada wilayahnya tanpa perubahan. Cleopatra merupakan penguasa Fir'aun terakhir. Pada tahun 52 SM, Julius Caesar berhasil menguasai Prancis dan Jerman. Kemudian pemerintahan republik pun berubah menjadi imperium dengan kaisar pertamanya Augustus tahun 30 SM.

Imperium Romawi berhasil memperluas wilayah dan penaklukannya selama abad pertama Masehi. Hanya saja, perhatian imperium ini lebih terkonsentrasi pada bagian Timur wilayahnya, yang mulai semakin kuat sejak abad keempat Masehi. Daerah koloni Yunani Kuno Byzantin/ Byzantium semakin maju dan berkembang setelah kaisar Konstantin bermigrasi ke wilayah tersebut tahun 324 M dan kemudian mendirikan sebuah kota bernama Konstantinopel di bekas reruntuhan kota tersebut, yang lebih diutamakannya dibandingkan Roma. Hingga kemudian pada tahun 395 M, Konstantinopel secara resmi menjadi ibukota kekaisaran Timur atau kekaisaran Byzantium. Akan tetapi kota ini segera mendapatkan ancaman dari bangsa Berber dan Salafi di sebelah Utara dan ancaman bangsa Persia di sebelah Timur. Hingga datanglah Yustinianus pada abad keenam Masehi dan berhasil mengembalikan kewibawaan kekaisaran Byzantium.

Selama itu pula, bahasa Yunani menjadi bahasa utama, disamping bahasa Latin yang menguasai seluruh penjuru kekaisaran di bagian Barat. Di samping itu, kota Alexandria juga menjaga eksistensinya dalam kedudukannya sebagai ibukota peradaban Hellenistik kontemporer dengan kedua jenisnya: Hellenia dan Hellenistik.

Akan tetapi bersamaan dengan datangnya abad keenam Masehi, bintang kekaisaran Romawi mulai meredup di wilayah Barat dan kota Roma jatuh dan berhasil dikuasai Audwakar, yang berasal dari bangsa Barbar pada tahun 476 M. Perhatian dan harapan pun ditujukan kepada kekaisaran Byzantium dalam kedudukannya sebagai perpanjangan tangan Roma dan pewaris kebesarannya.

Bangsa Barat mulai tenggelam dalam masa-masa gelap dan mengalami kemunduran secara berangsur-angsur, yang dalam sejarah dikenal dengan zaman pertengahan. Sedangkan di wilayah Timur mendapat dukungan takdir dengan munculnya peradaban terbesar yang pernah dikenal dunia di sepanjang sejarahnya yang panjang, yaitu peradaban Arab-Islam, yang membuka jalan bagi kebangkitan bangsa Eropa modern. Jika bukan karena peradaban Arab-Islam ini, maka penderitaan umat manusia akan

terus berkelanjutan dan senantiasa dalam ketertinggalan hingga Allah berkehendak memutuskannya, dan hanya sedikit manusia yang beriman di dunia ini karena kebanyakan mereka lebih mempertuhankan akalnya. Jika peradaban Arab-Islam itu tidak muncul, maka tentulah pengetahuan itu hanya terbatas pada segelintir pendeta yang berakal pendek, yang bertugas memberikan pencerahan dan menjadi teladan mereka dalam kehidupan.

# PERADABAN ARAB PRA ISLAM

Negara Arab terletak di Barat daya Asia, yang berupa semenanjung yang berbatasan dengan Teluk Arab di wilayah Timur, Samudera India di sebelah Selatan, Laut Merah di sebelah Barat, dan perkampungan Badui Asy-Syam dan daerah dua sungai di Utara. Dengan demikian, maka negara Arab memiliki letak strategis dan sangat urgen bagi jalur pelayaran intrenasional dan jalur sutera antara negara-negara di Samudera India dengan negara-negara yang terletak di lembah laut Mediterania.

Para pakar geografi membagi Jazirah Arab berdasarkan karakternya menjadi lima bagian, yaitu: Tihamah, Al-Hijaz, Nejed, Yaman, dan Al-Arudh, yang mencakup Al-Yamamah, Amman, dan Al-Bahrain. Pembagian daerah subur ini membentang di sepanjang pesisir Semenanjung Arab secara umum. Di bagian Barat daya terdapat negara Yaman, yang oleh masyarakat kuno disebut *Al-Ardh Al-Khadhra`* (Tanah yang subur menghijau). Di bagian Selatan terdapat Hadhramaut yang pada masa lalu terkenal dengan dupa-dupanya. Sedangkan di bagian Timur terdapat negara Al-Ahsa` yang subur di Teluk Arab. Di Barat terdapat banyak tempat penggembalaan. Adapun di tengah-tengah Jazirah Arab, maksudnya di Nejed dan Al-Yamamah, terdapat sebuah tanah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan bangsa Arab berupa berbagai produk pertanian seperti gandum dengan berbagai jenisnya dan yang lainnya.

Para pakar sejarah membagi bangsa Arab menjadi dua bagian penting, yaitu: *Arab Ba'idah dan Arab Baqiyah.*

Pertama: Arab Ba`idah; Mereka adalah bangsa Arab yang telah mengalami kepunahan dan informasi tentang mereka telah terputus sehingga tiada yang dapat mengenali mereka kecuali melalui Kitab-kitab Suci dan sastra Arab, seperti kisah tentang kaum Ad dan kaum Tsamud.

Kedua: Arab Baqiyah: Mereka ini terbagi dalam dua bagian, yaitu: *Al-Arab Al-Aribah* dan *Al-Arab Al-Musta'rabah.* Adapun *Al-Arab Al-Aribah,* yang berarti tulen dan murni, maka mereka adalah orang-orang Arab asli yang berasal dari bangsa Qahthan yang mendiami wilayah Yaman. Di antara suku-suku mereka yang terpopuler adalah Jurhum dan Ya'rib. Dari Ya'rib ini terbentuk beberapa suku dan klan dari dua klan besar, yaitu Kahlan dan Himyar. Di antara keturunan terkenal dari klan Kahlan adalah Al-Azdi, Thayyi`, Hamdan, Kindah, Anmar, dan Lakhm. Sedangkan dari klan Himyar yang terpopuler adalah Qudha'ah. Dan keturunan dari Qudha'ah adalah Juhainah, Kalb, Bani Nahd, dan Jurm.

Adapun kaum Arab Musta'ribah, disematkan pada jumhur masyarakat Arab, baik badui maupun yang berperadaban, yang mendiami pertengahan Jazirah Arab dan daerah Al-Hijaz hingga perkampungan badui di Asy-Syam, ketika pada akhirnya mereka berinteraksi dengan Arab Yaman yang menyebar di seluruh penjuru Jazirah Arab setelah hancurnya bendungan Ma'rab yang besar itu.

Asal mula penyebutan *Al-Arab Al-Musta'ribah* atau *Al-Muta'arribah,* adalah bertumpu pada kenyataan bahwa kabilah Jurhum yang merupakan keturunan dari suku Qahthan bermigrasi ke Makkah dan mendiaminya bersama Ismail dan ibunya Hajar. Kemudian Ismail menikah dengan seorang perempuan keturunan mereka dan ia sendiri belajar bahasa Arab bersama kedua belas putera-puterinya. Karena itulah, mereka dinamakan *Al-Arab Al-Musta'ribah.*

Nampak bahwa Ismail sebelumnya berkomunikasi dengan bahasa Ibrani ataupun Suryani. Dan bahwasanya Bani Jurhum berkomunikasi dengan bahasa Arab yang sedikit berbeda dengan bahasa Arab yang kita kenal seperti sekarang ini. Kemudian kedua bahasa tersebut berasimilasi, hingga terlahirlah bahasa Arab baru dari keduanya yang kemudian menjadi alat komunikasi utama masyarakat Al-Hijaz ketika Al-Qur`an diwahyukan.

Ketika bangsa Arab terbagi-bagi di Semenanjung Arab dan sumber daya alam Jazirah Arab terbatas sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan jumlah penduduk dan penghuninya yang semakin bertambah banyak, maka mereka mulai bermigrasi ke berbagai daerah di sekitarnya. Dengan bermigrasi seperti itu, mereka mudah mendapatkan mata pencaharian di lembah-lembah sungai dan pesisir laut. Di antara mereka terdapat bangsa Kaldania, Babilonia, Akkadia, Aramia, Kana'an, dan lainnya. Di samping itu, beberapa kelompok dari mereka juga bermigrasi ke lembah sungai Nil dan asimilasi mereka dengan unsur-unsur bangsa Afrika, maka terlahirlah bangsa Mesir.

Sebagian pakar sejarah berpendapat bahwa negara Arab Pra-Islam tidak mengenal bentuk pemerintahan yang terpusat. Yang ada hanyalah kesatuan-kesatuan atau komunitas politik yang terpisah-pisah antara yang satu dengan yang lain berdasarkan suku, dimana sistem pengorganisasiannya berbeda-beda berdasarkan luas wilayah dan pengaruhnya. Akan tetapi pendapat ini tidak dapat mengurangi eksistensi kerajaan-kerajaan Arab yang muncul sebelum Islam, atau memperlemah kemampuan dan kontribusinya dalam membangun dan memajukan bangunan peradaban yang dimulai umat manusia sejak ribuan tahun lamanya.

Di bagian Selatan Jazirah Arab berdiri beberapa kerajaan di daerah Yaman. Kerajaan-kerajaan yang paling populer antara lain:

a. Kerajaan Mu'in: Yang berdiri di daerah pedalaman antara Najran dan Hadhramaut pada millenium kedua Sebelum Masehi. Informasi mengenai eksistensi kerajaan ini berasal dari tulisan para pakar sejarah Yunani dan para archeolog, yang bersepakat bahwa kerajaan ini memiliki pemerintahan yang kuat dan kekayaan yang melimpah. Selain itu, kerajaan ini juga memperlihatkan pengaruhnya yang membentang hingga sebelah Utara Jazirah Arab. Berdasarkan penelitian para pakar sejarah ditunjukkan bahwa bangsa Mu'in mengadopsi huruf Abjad dari bangsa Phoenisia karena mudah digunakan. Dengan abjad inilah mereka menyusun bahasa mereka. Di samping itu, karakter negara mereka mendorong mereka untuk berniaga dan membangun hubungan perniagaan yang kuat dengan bangsa Mesir.

Mu'in terkenal dengan produksi kemenyan dan wewangian yang berkualitas baik, yang banyak dimanfaatkan di dalam kuil-kuil pemujaan di Mesir.

b. Kerajaan Qutban: Yang berdiri di sudut bagian Selatan Teluk Adn dan menguasai jalur perdagangan dunia di Bab Al-Mandub. Kerajaan ini sempat berinteraksi dengan kerajaan Mu'in. Akan tetapi kemudian harus kehilangan kemerdekaannya pada abad kedua Sebelum Masehi dan tunduk kepada kerajaan Saba`.

c. Kerajaan Saba`: Kerajaan ini berdiri di antara kerajaan Mu'in dan Qutban, dan mewarisi kekuasaan bangsa Mu'in dan bahasa mereka. Pada pertengahan abad ketujuh Sebelum Masehi, kaum Saba` menjadikan Ma`rib sebagai ibukota pemerintahan mereka dan membangun bendungan Ma`rib yang terkenal dan menjadi salah satu dari tujuh keajaiban dunia. Disamping membangun beberapa bendungan lainnya yang jumlahnya mencapai delapan puluh bendungan. Hal itu dilakukan untuk menyimpan cadangan air hujan dan memanfaatkannya ketika dibutuhkan. Bendungan ini sangat membantu mempermudah penduduk Ma`rib untuk bercocok tanam secara teratur dan mengubah daerah mereka menjadi perkebunan bunga-bungaan yang indah. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam Al-Qur`an, tepatnya dalam firman Allah,

*"Sungguh, bagi kaum Saba' ada tanda (kebesaran Tuhan) di tempat kediaman mereka, yaitu dua buah kebun di sebelah kanan dan di sebelah kiri, (kepada mereka dikatakan), "Makanlah olehmu dari rezeki yang (dianugerahkan) Tuhanmu dan bersyukurlah kepada-Nya. (Negerimu) adalah negeri yang baik (nyaman) sedang (Tuhanmu) adalah Tuhan Yang Maha Pengampun."* **(Saba`: 15)**

Kaum Saba` berhasil memperkuat pengaruh dan memperluas wilayah kekuasaan mereka hingga mencakup daerah Hadhramaut dan Qutban, serta menguasai jalur perdagangan laut antara India dan Mesir. Mereka memiliki sebuah angkatan laut yang siap mengarungi laut merah dan kafilah-kafilah darat yang siap menembus gersangnya gurun pasir ke Asy-Syam dan Palestina melalui Al-Hijaz untuk memindahkan komoditi-

komoditi perniagaan dan menghidupkan kegiatan perniagaan dengan negara-negara lain.

Para pakar sejarah Arab bersepakat bahwa hancurnya bendungan Ma`rib merupakan faktor utama jatuhnya kerajaan Saba` dan menyebabkan para warganya tercerai-berai ke berbagai penjuru daerah di Jazirah Arab. Bani Ghassan memutuskan untuk bermigrasi ke Hauran, Bani Lakhm bermigrasi ke Al-Hirah. Bangsa Ghassan menjadikan runtuhnya bendungan Ma`rib atau Al-Arim menurut bahasa kaum Saba` sebagai permulaan penulisan sejarah mereka.

Al-Qur`an mengilustrasikan peristiwa ini dan menyatakannya sebagai hukuman yang ditimpakan Allah terhadap penduduk Saba`. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

> *"Tetapi mereka berpaling, maka Kami kirim kepada mereka banjir yang besar) dan Kami ganti kedua kebun mereka dengan dua kebun yang ditumbuhi (pohon-pohon) yang berbuah pahit, pohon Atsl dan sedikit pohon Sidr (bidara). Demikianlah Kami memberi balasan kepada mereka karena kekafiran mereka. Dan Kami tidak menjatuhkan azab (yang demikian itu), melainkan hanya kepada orang-orang yang sangat kafir."* **(Saba`: 16-17)**

d. Kerajaan Himyar: Kerajaan ini muncul sekitar abad 115 Sebelum Maseh di antara Saba` dan Laut Merah, dan mampu bertahan hingga lebih dari enam abad lamanya. Pada awalnya, kerajaan ini menempati posisi kerajaan Qutban. Setelah itu berhasil menguasai Saba` dan menjadikan Raidan (sekarang bernama Dhaffar) sebagai pusat pemerintahan mereka.

Kerajaan ini populer dengan aktifitas perniagaannya yang ramai dan luas serta memiliki kekuatan ekonomi yang besar. Karena itu, kerajaan ini mampu menguasai jalur transportasi perniagaan baik laut maupun darat.

Di antara penguasa Himyar terpopuler adalah Syamrir'asy, yang diriwayatkan bahwa ia menyerang wilayah Irak, Persia, Khurasan dan kota-kotanya serta berhasil menghancurkan kota Ash-Shaghd di seberang sungai Jaihun. Kemudian ia membangun kota Samarkand di bekas reruntuhannya dan dinamai dengan namanya. Disamping itu, beberapa sumber sejarah

Arab menyebutkan bahwa penguasa bangsa Himyar bernama As'ad Abu Kurb menyerang Azerbaijan dan berhasil mengalahkan kerajaan Persia. Bahkan pasukan tentaranya berhasil mencapai daratan Cina di sebelah Timur dan ke Konstantinopel dan Roma di sebelah Barat.

Penguasa terakhir kerajaan Himyar adalah Yusuf Dzu Nuwas Al-Himyari, yang pada awalnya memeluk agama Kristen. Kemudian masuk Yahudi pada akhir hayatnya serta melakukan pembantaian keji terhadap pemeluk Kristen dengan cara membinasakan orang-orang Nasrani di parit-parit yang disediakan untuk membakar mereka.

Ketika kaisar Byzantium Justinianus mengetahui informasi kebiadaban tersebut, maka ia segera berkirim surat kepada Najasyi (Negus) penguasa Abisinia (Ethiopia sekarang) untuk memintanya menyelamatkan umat Kristen di Jazirah Arab. Penyelamatan itu pun dilakukan di bawah komandan militer Abisinia bernama Aryath, yang berhasil mengalahkan pasukan kerajaan Himyar dan memerintah Yaman di bawah naungan raja Najasyi. Aryath kemudian dibunuh oleh Abrahah, salah seorang komandan militer Abisinia lainnya. Abrahah pun menjabat sebagai walikota Yaman setelah mendapatkan persetujuan dan mandat dari raja Najasyi. Dalam perang ini, Abrahah mengalami luka pada bibirnya hingga ia mendapat julukan Al-Asyram (Orang yang Pesek hidungnya).

Langkah pertama yang dilakukan Abrahah Al-Asyram adalah menyebarkan agama Kristen di kalangan penduduk Yaman dan ia pun membangun sebuah gereja besar dan merupakan gereja termegah yang pernah dibangun pada masa tersebut. Dalam pembangunannya, ia meminta bantuan kaisar Romawi yang bersedia mengirimkan para teknisi dan berbagai materi bangunan yang dibutuhkan seperti marmer dan lainnya. Abrahah sangat terobsesi untuk mengalihkan jemaah haji di Arab ke gereja ini sebagai ganti Makkah. Akan tetapi Allah berkenan mengalahkan Abrahah bersama pasukannya. Hal ini sebagaimana yang diilustrasikan dalam firman Allah,

*"Tidakkah engkau (Muhammad) perhatikan bagaimana Tuhanmu telah bertindak terhadap pasukan bergajah? Bukankah Dia telah menjadikan*

*tipu daya mereka itu sia-sia? dan Dia mengirimkan kepada mereka burung yang berbondong-bondong, yang melempari mereka dengan batu dari tanah liat yang dibakar, sehingga mereka dijadikan-Nya seperti daun-daun yang dimakan (ulat)."* **(Al-Fil: 1-5)**

Tahun terjadinya penghancuran tentara bergajah itu pun dikemudian hari dikenal dengan *'Am Al-Fil,* atau Tahun Gajah. Bangsa Arab banyak menceritakan peristiwa itu dalam penulisan-penulisan sejarah mereka dan menganggapnya sebagai pembuka fase baru kehidupan mereka yang membuat mereka semakin menghormati Baitullah. Dan kehidupan mereka pun bersiap-siap untuk menerima dakwah Islam, memperjuangkannya, dan mengimaninya. Hal itu terjadi karena jika tentara bergajah di bawah pimpinan Abrahah itu diberi kesempatan meraih kemenangan, maka tentulah alur sejarah umat manusia ini akan berubah dan agama Kristen akan mendapat tempatnya di negara-negara Arab dan penduduk pun berpaling dari Makkah menuju Shana`. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

*"Mereka hendak memadamkan cahaya (agama) Allah dengan mulut (ucapanucapan) mereka, tetapi Allah menolaknya, malah berkehendak menyempurnakan cahaya-Nya, walaupun orang-orang kafir itu tidak menyukai."* **(At-Taubah: 32)**

Ketika Abrahah Al-Asyram meninggal dunia beberapa hari setelah kembali ke Yaman (dari Makkah), ia digantikan kedua puteranya bernama Yaksum dan Masruq. Kedua putera Abrahah ini pun memerintah Yaman dengan tindakan sewenang-wenang dan lalim terhadap penduduk Yaman. Akibatnya, kesewenang-wenangan tersebut mendorong timbulnya pemberontakan dalam negeri untuk membebaskan negeri itu dari pemerintahan orang-orang Abisinia.

Saif Dzi Yazan dari Himyar mengambil kebijakan untuk meminta bantuan kepada Kisra Anu Syirwan/Parvez dan mengharapkannya mengusir orang-orang Abisinia dari Yaman. Ketika berhasil mengusir orang-orang Abisinia dari Yaman, maka Kisra mengangkat Saif Dzi Yazan sebagai walikota Yaman atas namanya. Hingga akhirnya ia pun dibunuh

oleh seseorang dari Abisinia tahun 575 M. Pemerintahan Yaman selanjutnya dikendalikan oleh Harz Al-Farisi.

Yaman senantiasa berada di bawah kekuasaan Kekaisaran Persia hingga datanglah penaklukan Islam, tepatnya ketika Badzan, akhir penguasa mereka di Yaman bersedia masuk Islam dan tunduk kepada seruan dakwah Rasulullah.

Adapun di bagian Utara Jazirah Arab, didiami oleh beberapa suku Arab dan berhasil membentuk pemerintahan-pemerintahan semi merdeka di daerah-daerah dekat perbatasan kedua imperium besar ketika itu; Persia dan Romawi. Pemerintahan yang paling populer di bagian utara Jazirah Arab ini antara lain:

### 1. Kerajaan Anbath (400 SM-105 SM)

Kerajaan ini dibentuk oleh bangsa Nabthi (Kaum Petani) di daerah yang membentang mulai dari sungai Eufrat hingga Laut Merah setelah mereka bermigrasi dari pertengahan Semenanjung Arab pada permulaan abad kelima Sebelum Masehi. Perbatasan kerajaan ini mencapai Damaskus. Para penduduknya berkomunikasi dengan bahasa Arab. Mereka menulis dengan huruf Arab Nabthi Aram yang biasa dipergunakan kaum Quraisy dalam membukukan bahasa Al-Qur`an. Bangsa Nabthi senantiasa berupaya menjaga kemerdekaan mereka selama periode Hellenistik dan periode Romawi hingga mereka diserang oleh imperium Trajan dan berhasil menghancurkan pemerintahan mereka pada tahun 106 M.

### 2. Kerajaan Tadmur

Luas wilayah kerajaan ini membentang mulai dari sungai Eufrat hingga ke Alexandria pada masa pemerintahan raja Zanubiya (atau Az-Zaba`), setelah ia meninggalkan suaminya kaisar Adzinah bin As-Samida' tahun 268 M. Akan tetapi kemenangan demi kemenangan yang dicapai Zanubiya mendorong kekaisaran Romawi untuk menghancurkannya, hingga mereka pun menyerangnya dan berhasil mengalahkannya. Kemudian mereka menggabungkan wilayah Tadmur ke dalam kekuasaan kekaisaran Romawi.

### 3. Kerajaan Ghassan

Kerajaan ini didirikan oleh klan Al-Azdi yang bermigrasi dari negeri Yaman setelah runtuhnya bendungan Ma'rib. Lalu mereka menetap di dekat mata air bernama Ghassan di pedalaman Asy-Syam, hingga orang-orang yang mendiaminya ini dinisbatkan kepadanya. Setelah itu mereka mendirikan pemerintahan mereka yang dikenal dengan nama Al-Ghassasinah. Luas wilayahnya mencakup daerah-daerah sebelah Timur sungai Al-Ashi dan Yordan, dan membentang dari Utara Irak hingga Teluk Al-Uqbah. Di antara penguasa Al-Ghassasinah yang terpopuler adalah Al-Harits bin Jabalah, yang mampu memperluas pengaruhnya hingga mencakup seluruh bangsa Arab di Asy-Syam. Penguasa ini berkoalisi dengan kekaisaran Romawi untuk membendung serangan-serangan kekaisaran Persia dan Arab di perbatasan wilayah imperium mereka.

Pemerintahan Al-Ghassasinah mampu memanfaatkan interaksi mereka dengan bangsa Romawi dan Persia, serta melihat berbagai keberhasilan gemilang peradaban di kedua imperium tersebut. Akan tetapi kehidupan mereka tidak stabil dan pemerintahan mereka pun harus jatuh pada masa rezim Jabalah bin Al-Aiham, yang merupakan penguasa terakhir mereka dan bersekutu dengan bangsa Romawi melawan pasukan umat Islam dalam pertempuran Yarmuk tahun 636 M. Pertempuran itu pun berpihak pada pasukan umat Islam.

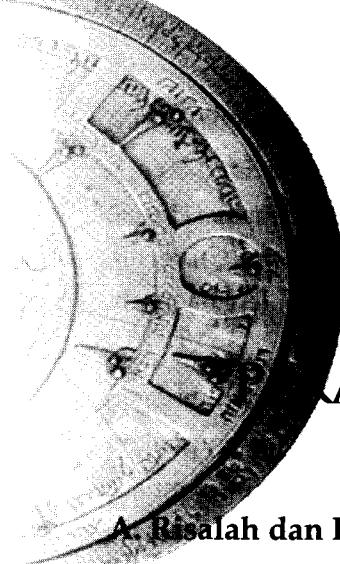
### 4. Kerajaan Hirah

Kerajaan ini didirikan oleh bangsa Lakhm atau Al-Munadzarah pada abad ketiga Masehi di daerah Al-Hirah di sekitar sungai Eufrat dan dekat dengan Babilonia.

Hubungan interaksi antara Al-Hirah dengan pemerintahan Persia layaknya hubungan antara pemerintahan Ghassan dengan kekaisaran Romawi. Karena itu, kekaisaran Persia meminta bantuan kepada bangsa Al-Munadzarah untuk memerangi pasukan Romawi dan mereka menempatkan Al-Hirah ini sebagai benteng pemisah antara Irak dengan serangan-serangan bangsa Arab di sepanjang perbatasan mereka. Penduduk

Al-Hirah memiliki mata pencaharian berniaga ke seluruh negeri di Jazirah Arab. Mereka ini terkenal dengan kemampuan pengajaran membaca dan menulis serta aktif menyebarkan simbol-simbol peradaban Persia dan mentransformasi pengetahuan mereka kepada bangsa Arab.

Di antara penguasa Al-Hirah yang paling populer adalah An-Nu'man bin Al-Mundzir tahun 580 - 603 M, yang berupaya memisahkan diri dari pemerintahan Persia. Akibat kebijakannya tersebut, maka ia dipanggil Kisra II ke ibu kota Al-Madain dan diberhentikan dari kekuasaannya. Tindakan ini memicu gelombang kemarahan bangsa Arab sehingga mereka pun melakukan perlawanan dengan menyerang Persia dan berhasil mengalahkan mereka dalam sebuah pertempuran sengit bernama Dzi Qar. Akan tetapi Kisra Persia ketika terjadi Perang Dzi Qar itu memutuskan untuk tetap memperkuat kekuasaannya di Al-Hirah dengan mengangkat seorang pejabat dari Persia di sana. Akan tetapi bangsa Al-Munadzarah berhasil merebut kembali kekuasaan mereka di Al-Hirah. Lalu mereka mengangkat Al-Mundzir bin An-Nu'man bin Al-Mundzir sebagai walikotanya. Akan tetapi baru menjabat selama kurang lebih delapan bulan, datanglah Khalid bin Al-Walid seorang komandan militer umat Islam untuk melakukan penaklukan Islam pada masa pemerintahan khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq.

Di tengah Jazirah Arab belum bisa dikatakan bahwa pemerintahan Arab telah berdiri di sana sebelum Islam. Yang ada hanyalah beberapa komunitas masyarakat yang kuat. Sedangkan Makkah dan Yatsrib merupakan beberapa di antara kota-kota di Al-Hijaz yang paling populer mampu menjaga independensinya sejak masa lampau. Sehingga para penguasa yang berusaha menaklukkannya tidak bisa berbuat banyak. Akibatnya, dalam diri penduduk Al-Hijaz tersimpan karakter luar biasa hingga menjadikan mereka sebagai simbol keberanian, kedermawanan, kemuliaan, kehormatan, dan orisinalitas kebangsaan.

Allah telah memerintahkan kepada Nabi Ibrahim dan puteranya Ismail untuk membangun Baitul Haram -Ka'bah- di Makkah. Ibrahim yang membangunnya, sedangkan Ismail bertugas mengangkat bebatuan

hingga berhasil menyelesaikannya dengan baik. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

> *"Dan (ingatlah) ketika Ibrahim meninggikan pondasi Baitullah bersama Ismail, (seraya berdoa), "Ya Tuhan kami, terimalah (amal) dari kami. Sungguh, Engkaulah Yang Maha Mendengar, Maha Mengetahui."* **(Al-Baqarah: 127)**

Suku Quraisy yang memiliki kelebihan dalam memperkuat hubungan antar suku hingga mereka berkunjung ke Makkah untuk menunaikan ibadah haji dan berniaga tinggal di sekitar Ka'bah. Suku ini senantiasa memiliki kedudukan terhormat di antara suku-suku yang ada dalam masyarakat Arab hingga datanglah Abdul Muthalib, dimana Allah memperdayai Abrahah Al-Asyram dan menyelamatkan Makkah dan Baitul Haram dari ancaman tentara Abisinia pada tahun gajah di bawah kepemimpinannya.

Kesibukan kaum Quraisy dalam berniaga mampu memperkaya dan memperluas ilmu pengetahuan mereka, serta memberikan kesempatan kepada mereka untuk berinteraksi dengan berbagai bangsa yang beragam dan mempelajari berbagai keberhasilan peradaban dunia di sekitarnya. Di samping itu, mereka juga berinteraksi dengan bangsa-bangsa asing yang berkomunikasi dengan berbagai bahasa yang berbeda dengan bahasa mereka. Situasi dan kondisi semacam itu mendorong mereka untuk mempelajarinya. Semua itu berkontribusi dalam mengasah kecemerlangan pemikiran tokoh-tokoh mereka dan membantu mereka dalam menampilkan talenta-talenta mereka setelah datangnya Islam. Hal itu tentunya memperkaya sejarah peradaban Islam dari segi politik, keagamaan, kebudayaan, keilmuwan dan sosial.❑

# ADABAN ARAB ISLAM

## A. Risalah dan Rasulullah

Nabi Muhammad ﷺ lahir dalam lingkungan suku Quraisy di Makkah pada Tahun Gajah dari kedua orang tua yang miskin dan hidup serta berkembang sebagai yatim karena ayahnya, Abdullah bin Abdul Muthalib wafat sebelum beliau dilahirkan. Kemudian ibunya bernama Aminah binti Wahb wafat ketika beliau baru berusia enam tahun. Setelah itu, beliau berada di bawah pengasuhan kakeknya Abdul Muthallib. Setelah sang kakek meninggal dunia, maka beliau diasuh oleh pamannya Abu Thalib. Muhammad bekerja sebagai penggembala kambing dan bepergian bersama kafilah-kafilah dagang yang berniaga ke Asy-Syam dan Yaman. Beliau memiliki reputasi yang baik, dengan segenap budi pekerti dan tanggungjawab yang beliau miliki. Sehingga tiada seorang pemuda Quraisy pun yang disandingkan kepada beliau, kecuali beliau lebih unggul daripadanya dari segi kebaikan, kemuliaan, dan kecerdasannya.

Sayyidah Khadijah binti Khuwailid yang terkenal dengan kehormatan, kemuliaan, dan kekayaannya tertarik dengan kepribadian Muhammad ini dan berniat meminangnya. Ketika itu, beliau seorang pemuda yang baru berusia dua puluh lima tahun. Sedangkan Sayyidah Khadijah adalah seorang janda yang sudah berumur empat puluh tahun. Muhammad sering pergi ke gua Hira` di pegunungan Nur untuk beri'tikaf dan beribadah; Sebab beliau memeluk agama Al-Hanifiyah, yang dibawa Nabi Ibrahim dan dipeluk banyak penduduk Arab setelah menyadari kemunduran paganisme dan menjauh dari agama Yahudi dan Kristen. Al-Qur`an mengilustrasikan agama ini dalam firman-Nya,

*"Ibrahim bukanlah seorang Yahudi dan bukan (pula) seorang Nasrani, tetapi dia adalah seorang yang lurus, muslim dan dia tidaklah termasuk orang-orang musyrik."* **(Ali Imran: 67)**

Ketika Muhammad mencapai usia empat puluh tahun, maka wahyu pun diturunkan kepada beliau ketika sedang beribadah di gua Hira`. Allah juga menyampaikan kabar gembira kepada beliau sebagai utusan Allah di dunia ini untuk mengentaskan manusia dari kegelapan jahiliyah menuju cahaya Islam, menyerukan kepada mereka untuk menghentikan penyembahan berhala dan mitos-mitos Jahiliyah, memberikan petunjuk kepada mereka agar menyembah Allah Yang Maha Esa dan tiada sekutu bagi-Nya, menjadikan mereka beriman kepada Allah, para malaikat-Nya, kitab-kitabNya, para utusan-Nya, dan Hari Akhir, berupaya memperbaiki kehidupan umat manusia, mengembangkan, dan memajukannya hingga mencapai kehidupan yang terhormat dan mulia, dimana seseorang dapat menyatukan dan menyeimbangkan antara kebaikan dunia dan kebaikan akhirat.

Sejak saat itu, maka ayat-ayat Al-Qur`an pun mulai diturunkan kepada utusan *Al-Amin* (yang dapat dipercaya) ini. Ayat Al-Qur`an yang pertama kali diturunkan kepada beliau adalah firman Allah,

*"Bacalah dengan (menyebut)nama Tuhanmu Yang Menciptakan. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmu lah Yang Maha Pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantara qalam (tulis dan baca). Dia mengajarkan kepada manusia apa yang tidak diketahuinya."* **(Al-Alaq: 105)**

Dalam firman Allah ini terkandung pernyataan yang tegas bahwa iman yang benar dan kuat terhadap agama Islam yang suci ini harus bertumpu pada akal, ilmu pengetahuan, dan pemikiran rasional. Hal itu disebabkan bahwa manusia tidak akan bisa menerima dengan baik segala sesuatu yang dirasakan panca inderanya dengan nalurinya atau reaksi emosionalnya, melainkan mendapatkan segala sesuatu dengan akalnya, yang dilihat pandangan matanya, dan berusaha semaksimal mungkin untuk memahami hakikatnya serta mengungkap hukum-hukum dan aturan Allah di dalamnya.

Ketika Islam menyerukan tentang keesaan Allah, pembebasan akal dan hati dari menyekutukan-Nya, mengangkat pandangan mata kepada-Nya saja tanpa diselimuti aroma kesesatan dan penyimpangan, maka hal itu akan mengembalikan manusia pada jati dirinya sebagai khalifah di bumi Allah dan berupaya mendapatkan petunjuk mengenai kekuasaan Sang Pencipta melalui penelitian dan pengamatan terhadap manifestasi ciptaan-Nya dan alam raya yang melingkupinya, dan berada di bawah pendengaran dan pandangan matanya. Dengan begitu, maka akan mampu memperkuat keyakinannya dan menambah keimanannya, serta pegang teguhnya terhadap ajaran Islam dan prinsip-prinsipnya. Semua itu akan mampu membuat pemikirannya tenang dan membawakan petunjuk pada dirinya serta merealisasikan kebahagiaannya di dunia dan menggapai rahmat-Nya di akhirat kelak. Al-Qur`an telah menentukan kandungan risalah yang diwahyukan Allah kepada utusan-Nya yang Ummi dalam firman-Nya,

*"Wahai Ahli Kitab! Sungguh, Rasul Kami telah datang kepadamu, menjelaskan kepadamu banyak hal dari (isi) kitab yang kamu sembunyikan, dan banyak (pula) yang dibiarkannya. Sungguh, telah datang kepadamu cahaya dari Allah, dan Kitab yang menjelaskan. Dengan Kitab itulah Allah memberi petunjuk kepada orang yang mengikuti keridaan-Nya ke jalan keselamatan, dan (dengan Kitab itu pula) Allah mengeluarkan orang itu dari gelap gulita kepada cahaya dengan izin-Nya, dan menunjukkan ke jalan yang lurus."* **(Al-Ma`idah: 15-16)**

Rasulullah segera menyerukan dakwah Islam secara rahasia pada permulaannya di antara orang-orang terdekat beliau selama tiga tahun. Setelah itu, beliau menyerukan dakwah Islam secara terbuka, tepatnya setelah Allah memerintahkan kepada beliau untuk memperlihatkan agama-Nya. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

*"Maka sampaikanlah (Muhammad) secara terang-terangan segala apa yang diperintahkan (kepadamu) dan berpalinglah dari orang yang musyrik."* **(Al-Hijr: 94)**

Rasulullah berupaya keras mensukseskan dakwahnya dengan

mengerahkan segenap potensi, kemampuan, dan kebijakan beliau. Rasulullah pun berhijrah ke Yatsrib (Madinah Al-Munawwarah) dan didampingi Abu Bakar Ash-Shiddiq. Beliau sampai di Madinah Al-Munawwarah pada tanggal 20 September 622 M. Umat Islam pun mendaulat tahun kedatangan beliau ke Madinah Al-Munawwarah ini sebagai permulaan penanggalan Hijriyah sebagai ganti dari penanggalan yang dimulai dari Tahun Gajah; peristiwa penetapan penanggalan Hijriyah ini terjadi pada masa pemerintahan khalifah Umar bin Al-Khathab, yang merupakan khalifah kedua umat Islam dari Khulafaurrasyidin.

Kemudian, kurang dari sepuluh tahun setelah peristiwa hijrah dari Makkah ke Madinah itu, Jazirah Arab secara keseluruhan telah memeluk Islam dan untuk pertama kalinya dalam sejarah mereka harus tunduk dalam satu kepemimpinan. Selama itu pula, Rasulullah mengirimkan para delegasinya ke beberapa penguasa di muka bumi dan di setiap daerah untuk menyerukan dakwah Islam kepada mereka. Beliau mengirimkan delegasi kepada sejumlah pemimpin Arab seperti Al-Bahrain, Oman, Al-Yamamah, dan Yaman. Bahkan beliau mengirimkan delegasi kepada pemimpin Al-Ghassasinah, kepada kaisar Heraklius penguasa kekaisaran Romawi, kepada Kisra Persia, kepada Najasyi (Negus) penguasa Abisinia, dan juga kepada Al-Muqauqis penguasa Mesir yang diangkat kaisar Heraklius.

Surat-surat yang dikirimkan Rasulullah kepada para penguasa dan pemimpin negara-negara yang berinteraksi dengan masa kenabian beliau, memperlihatkan strategi dan kebijakan politik beliau dalam menyebarluaskan dakwah Islam dan menyerukan manusia secara keseluruhan untuk menerima Islam. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah dalam Kitab Suci-Nya,

*"Katakanlah (Muhammad), "Wahai manusia! Sesungguhnya aku ini utusan Allah bagi kamu semua, Yang memiliki kerajaan langit dan bumi; tidak ada tuhan (yang berhak disembah) selain Dia, Yang menghidupkan dan mematikan, maka berimanlah kamu kepada Allah dan Rasul-Nya, (yaitu) Nabi yang ummi yang beriman kepada Allah dan kepada kalimat-kalimat-Nya*

*(kitab-kitabNya). Ikutilah dia, agar kamu mendapat petunjuk."* **(Al-A'raf: 158)**

Pada tahun kesepuluh Hijriyah dan bertepatan dengan tahun 632 M setelah Rasulullah merasa yakin dengan keimanan masyarakat Arab terhadap akidah-akidah Islam, pondasi-pondasinya, dan ajaran-ajarannya, maka beliau keluar dari Madinah bersama dengan kurang lebih seratus ribu umat Islam menuju Baitul Haram untuk menunaikan ibadah haji di pegunungan Arafah. Di sana lah beliau menyampaikan pesannya yang abadi, yang menjelaskan ajaran agama Islam dan prinsip-prinsipnya, serta menyerukan mereka agar menyebarkan ajaran agamanya dan berjuang di jalannya. Dalam kesempatan tersebut, Rasulullah bersabda, *"Aku telah meninggalkan sesuatu yang tidak akan membuat kalian tersesat sesudahnya jika kalian berpegang teguh padanya: Kitabullah."*

Risalah Rasulullah menjadi sempurna ketika beliau berdiri di Arafah dengan turunnya firman Allah,

> *"Pada hari ini telah Aku sempurnakan agamamu untukmu, dan telah Aku cukupkan nikmat-Ku bagimu, dan telah Aku ridai Islam sebagai agamamu. Tetapi barangsiapa terpaksa karena lapar, bukan karena ingin berbuat dosa, maka sungguh, Allah Maha Pengampun, Maha Penyayang."* **(Al-Ma`idah: 3)**

Rasulullah membacakan ayat ini di hadapan umat Islam ketika diturunkan, sehingga menitiskan pengaruh luar biasa pada diri mereka. Pada tanggal 12 Rabiul Awwal tahun 11 Hijriyah, yang bertepatan dengan tanggal 8 Juni tahun 632 Hijriyah, Allah memilih utusan-Nya untuk ditempatkan di sisi-Nya dalam usia enam puluh tiga tahun, setelah berhasil menyampaikan risalah dan menunaikan tugas yang diamanatkan kepada beliau, serta menjelaskan kepada manusia tentang urusan-urusan agama mereka, memperkokoh prinsip-prinsip utama bagi berdirinya negara Arab-Islam yang bersatu di bawah undang-undang dasarnya, yaitu Al-Qur`an. Strategi yang beliau terapkan dalam menjaga eksistensi negara ini adalah dengan berkreasi, berilmu, dan mempertahankan persatuan dan kesatuan umat Islam.

Dengan demikian, maka Islam -sebagai keyakinan dan pengetahuan- mampu mempersatukan berbagai bangsa yang sebelumnya sangat kontras dan saling berseteru antara yang satu dengan yang lain.

## B. Negara Islam Terbesar

Para khalifah Rasulullah yang datang sesudahnya memperkenalkan ajaran agama Islam kepada seluruh penduduk bumi, hingga bangsa Arab dan umat Islam berhasil mendirikan sebuah negara Islam terbesar melalui beberapa fase dan membangun peradaban manusia terbesar yang pernah dikenal sejarah.

Pada masa Khulafaurrasyidin tahun 632 - 661 M, yang terdiri dari Abu Bakar Ash-Shiddiq, Umar bin Al-Khathab, Utsman bin Affan, dan Ali bin Abi Thalib, maka pasukan Arab mampu mengalahkan pasukan Romawi dan Persia hingga wilayah kekuasaan negara Arab-Islam ini meluas hingga mencakup daerah-daerah di sekitar Jazirah Arab seperti Persia, Irak, wilayah Asy-Syam, Mesir, Afrika, hingga Tripoli, dan Eropa Barat. Bahkan mencakup Armenia, pertengahan Asia hingga sungai Jaihun.

Pada masa kekhalifahan Bani Umayyah antara tahun 661 - 750 M, pasukan umat Islam melanjutkan penyebaran dakwah Islam dan berjuang di jalan Allah hingga keluar Jazirah Arab dan menjadikan Damaskus sebagai ibukota dan pusat pemerintahan mereka. Wilayah perbatasan negara Islam membentang hingga mencapai Turkistan di bagian Timur, Andalusia dan pertengahan Prancis di bagian Barat, tembok-tembok Konstantinopel di bagian Utara, dan bahkan mampu menaklukkan Bukhara, Samarkand, negara-negara di daerah antara dua sungai, dan ditambah dengan daerah Shindu, Afrika Utara, kepulauan Cyprus dan Rodes.

Jumlah khalifah Bani Umayyah yang memerintah sebanyak empat belas orang, yang diawali dengan kepemimpinan Muawiyah bin Abi Sufyan, pendiri Dinasti Umayyah. Dan yang paling populer dari antara mereka adalah Abdul Malik bin Marwan, yang berhasil menyelamatkan dinasti ini dari tragedi fanatisme kesukuan yang hampir mencabik-cabik dan menghancurkannya. Abdul Malik bin Marwan mampu mengatasi kondisi

yang genting itu dan mengembalikan kejayaannya serta memperkuat tiang-tiang penopangnya.

Keberhasilan pemerintahan dan kebijakannya ini merupakan pembuka jalan bagi generasi sesudahnya, baik dari putera-puterinya sendiri maupun kaum kerabatnya untuk memperluas penaklukan-penaklukan ke wilayah Timur maupun Barat.

Masa keemasan Bani Umayyah dicapai dua putera Abdul Malik bin Marwan, yaitu Al-Walid dan Sulaiman bin Abdul Malik, serta keponakannya bernama Umar bin Abdul Aziz, yang oleh umat Islam kepemimpinan Umar bin Abdul Aziz ini disamakan dengan masa kepemimpinan kakeknya Umar bin Al-Khathab dalam masalah keadilan, zuhud, dan kinerjanya.

Bersamaan dengan wafatnya khalifah Umar bin Abdul Aziz tahun 720 M dan kemudian digantikan oleh Yazid II putera Abdul Malik dan merupakan khalifah kesembilan Dinasti Umayyah, maka kelemahan mulai menyerang sendi-sendi pemerintahan dan dinasti Umayyah itu sendiri karena berbagai faktor. Di antara faktor-faktor tersebut adalah berkembangnya persaingan antar individu di lingkungan istana, munculnya semangat fanatisme di antara suku-suku yang mendukungnya, adanya beberapa khalifah Bani Umayyah yang cenderung memuja hawa nafsu dan tenggelam dalam kenikmatan dunianya, yang mereka adopsi dari lingkungan istana kekaisaran Byzantium. Semua itu sangat berpotensi menjatuhkan kekuasaan Bani Umayyah dan mengancam kejatuhannya di tangan para pendukung Bani Abbasiyah tahun 750 M.

Pada masa kekhalifahan Bani Abbasiyah antara tahun 750 - 1258 M, pemerintahan Arab-Islam berhasil mengembalikan masa keemasan dan kegemilangannya. Bahkan Ibnu Thaba penulis *Al-Fakhriy fi Al-Adab As-Sulthaniyyah wa Ad-Duwal Al-Islamiyyah,* menyebutkan bahwa Bani Abbasiyah telah memperlihatkan kepada dunia tentang sebuah politik yang diramu dengan agama dan kekuasaan. Dengan kebijakan tersebut, maka tokoh-tokoh terbaik dan terkemuka serta populer dengan kebaikannya tunduk dan patuh kepada mereka sebagai konsekwensi dari keagamaannya dan yang lain mematuhinya karena menyukainya. Pemerintahan Bani

Abbasiyah ini memiliki banyak kebaikan dan kemuliaan, menjadi pusat ilmu pengetahuan dan peradaban, simbol-simbol dan syiar keagamaan dijunjung tinggi, dunia penuh dengan kemegahan dan kemeriahan, harga diri dan kehormatan senantiasa terjaga, dan benteng-benteng dipenuhi dengan pengamanan yang kuat dan penjagaan ketat.

Situasi dan kondisi seperti ini terus berlangsung hingga datang masanya untuk berakhir. Berita tentang kemundurannya pun tersebar hingga situasi dan kondisi pun tidak lagi kondusif sehingga pemerintahan pun harus berpindah pada kekuasaan dinasti lain. Para khalifah Bani Abbasiyah mencapai tiga puluh tujuh orang. Yang terpopuler dari antara mereka antara lain:

### 1. Abu Ja'far Al-Manshur antara tahun 754 – 775 M

Dia adalah pendiri Dinasti Abbasiyah yang sesungguhnya sebagaimana Abdul Malik bin Marwan bagi Dinasti Umayyah. Al-Manshur tumbuh dan berkembang dengan memperhatikan sikap dan perilaku para pemimpin dan penguasa. Sebagian pakar sejarah menyebutnya sebagai khalifah Bani Abbasiyah yang paling keras, tegas, penuh kesadaran, dan memiliki perhatian luar biasa terhadap kepentingan-kepentingan rakyatnya. Di samping itu, ia juga memfokuskan perhatiannya pada penerjemahan buku-buku yang berkaitan dengan ilmu dan pengetahuan bangsa Persia dan Yunani.

Abu Ja'far Al-Manshur -sebagaimana yang dikemukakan Imam Ath-Thabari- memiliki kecondongan karakter yang berdisiplin, yang merupakan dasar dan modal utama keberhasilan dalam beraktifitas. Pada pagi hari, ia memperhatikan persoalan-persoalan kenegaraan dan berbagai persoalan yang berkaitan dengan rakyat dan kemakmurannya. Seusai mengerjakan shalat Ashar, ia berbincang-bincang bersama anggota keluarganya. Seusai shalat Isya`, ia memperhatikan persoalan berkaitan dengan laporan-laporan dari berbagai wilayah kekuasaannya, dari benteng-benteng kekuasaan, dan berdiskusi dengan para menterinya serta para pejabat negara yang berkaitan dengan tugas dan tanggungjawab masing-masing.

Menjelang sepertiga malam pertama, maka ia menyudahi pertemuannya dan bergegas ke tempat tidurnya. Kemudian tidur pada sepertiga kedua malam. Setelah itu, Al-Manshur bangun dari tempat tidurnya, berwudhu, dan duduk di mihrabnya hingga menjelang Subuh. Setelah itu, ia keluar untuk mengerjakan shalat bersama masyarakatnya. Kemudian Al-Manshur duduk di ruangan istananya dan mulai bekerja seperti biasanya setiap hari.

### 2. Harun Ar-Rasyid antara Tahun 786 – 809 M

Dialah orang yang menjadikan ibukota pemrintahannya di Baghdad sebagai pusat perdagangan internasional dan kiblat bagi para pelajar dalam berpetualang menuntut ilmu dan kesusasteraan. Sebagaimana popularitasnya ini telah menghiasi ufuk cakrawala.

Pemerintahan Ar-Rasyid -sebagaimana yang diungkapkan penulis *Al-Fakhriy fi Al-Adab As-Sulthaniyyah-* merupakan pemerintahan yang terbaik, paling terhormat, berwibawa, makmur, dan memiliki wilayah kekuasaan paling luas. Bahkan Ar-Rasyid mampu menarik sebagian besar penduduk dunia. Tiada kaum intelektual, para penyair, Fuqaha`, para Qurra`, hakim, dan penulis buku yang berkumpul sebagaimana mereka berkumpul di depan pintu gerbang Ar-Rasyid. Masing-masing dari mereka memiliki hubungan baik dengannya dan ia pun mengangkat derajat mereka pada derajat yang paling tinggi.

### 3. Al-Makmun antara Tahun 813 – 833 M

Dialah khalifah yang populer dengan kecintaannya terhadap ilmu pengetahuan dan kaum intelektual, sangat senang dengan ilmu astronomi, kedokteran, filsafat, mempelajari ilmu-ilmu para ilmuwan terdahulu dan memerintahkan penerjemahannya ke dalam bahasa Arab.

Pada masanya, peradaban Islam mencapai masa keemasannya dengan kemajuan yang diraih di berbagai bidang kehidupan, baik politik, agama, budaya, maupun sosial. Al-Makmun cenderung merasa puas dengan diskusi dan perdebatan, dan berupaya keras mengamputasi hal-hal yang berpotensi menimbulkan riya` dan kemunafikan serta berbagai kehinaan lainnya.

Sebelum wafat, ia mengangkat saudaranya Al-Mu'tashim sebagai penggantinya. Dalam wasiatnya, ia menuliskan, "Wahai Abu Ishaq, ambillah pelajaran dari apa yang kamu lihat, ikutilah sikap dan kebijakan saudaramu dengan Al-Qur`an, bekerjalah dengan sungguh-sungguh dalam menjalankan tugas kekhalifahan yang diamanatkan kepadanya dan ikhlash, dan takut terhadap hukuman Allah dan siksa-Nya. Janganlah kamu memperdayai Allah dan bermalas-malasan menjalankan perintah-Nya, jangan melalaikan urusan rakyatmu, rakyat adalah rakyat, orang awam adalah orang awam. Karena sesungguhnya kerajaan ini adalah untuk mereka dengan janjimu untuk mengabdi kepada umat Islam dan bermanfaat bagi mereka. Allah senantiasa berada di antara mereka dan juga non muslim. Jangan sekali-kali kamu merasa bosan memperhatikan kepentingan umat Islam dan memberikan manfaat kepada mereka, kecuali kamu mengutamakannya atas selainnya. Ambillah dari orang-orang kaya untuk orang-orang yang lemah dan jangan membebani sesuatu pun terhadap mereka. Bersikaplah adil terhadap sebagian kelompok dari sebagian yang lain dengan menetapkan kebenaran di antara mereka."

Bersamaan dengan periode kekuasaan Al-Mutawakkil tahun 847 M, khalifah kesepuluh Dinasti Abbasiyah, bintang kejayaan Dinasti Abbasiyah ini mulai memudar dan para khalifah terkadang lebih tunduk kepada orang-orang Persia dan terkadang kepada orang-orang Turki. Pusat-pusat kekuasaan pun berpindah dari Baghdad ke kerajaan-kerajaan dan pemerintahan kecil yang berdiri sendiri atau semi merdeka hingga dunia Islam terbagi-bagi dalam kekuasaan-kekuasaan tersebut.

## C. Negara-negara Islam yang Independen

Bukhara dan Samarkand merupakan kota-kota terpopuler di bawah pemerintahan Dinasti As-Samaniyah yang didirikan oleh bangsa Saman Persia di Khurasan dan daerah antara dua sungai Isfahan. Ar-Rai dan Hamadzan merupakan pusat-pusat kebudayaan terpopuler pada masa Dinasti Al-Buwaihiyah yang merdeka di bagian Timur pemerintahan Islam. Gerakan ilmiah dan sastra terus tumbuh dan berkembang berkat kebijakan walikota Adhd Ad-Daulah dan dua menterinya Ibnul Amid dan Ibnu Ibad

karena kecintaan mereka terhadap ilmu pengetahuan dan dikarenakan wawasan keduanya yang luas. Di samping itu, Lahore juga mengalami kemajuan besar pada masa pemerintahan Dinasti Al-Ghaznawiyah yang mencerminkan pemindahan kekuasaan kepada orang-orang Turki dan mengalami kemajuan dan kebangkitan kebudayaan di bawah kebijakan para pemimpinnya, seperti Mahmud Al-Ghaznawi dan Ibnu Mas'ud.

Hal yang sama juga terjadi di Aleppo pada masa pemerintahan bangsa Hamadzan terutama pada masa kepemimpinan Saif Ad-Daulah Al-Hamdani, di Al-Qairawan ibukota pemerintahan Dinasti Al-Aghalibah di Tunis, dan Vas ibukota pemerintahan Bani Idris di Marrakish.

Adapun Cairo, mengalami kemajuan pesat pada masa pembangunnya dari Dinasti Al-Fathimi, yang berhasil menaklukkan Mesir tahun 969 M setelah mereka berhasil mengembangkan wilayah kekuasaan dan pengaruh mereka dari Tunis ke seluruh wilayah Afrika Utara. Mereka juga menguasai Shaqaliyah dan berpacu dengan Bani Abbasiyah dan Bani Umayyah di Andalusia dalam menempatkan diri mereka sebagai khalifah umat Islam yang resmi. Pada masa mereka, muncul berbagai pioner kebangkitan ilmiah seperti Ibnu Yunus dan Ibnul Haitsam serta lainnya.

Di Barat, peradaban Islam senantiasa mempersembahkan pengabdian dan kontribusinya di Andalusia berkat kebijakan salah seorang pemimpin dari Bani Umayyah bernama Abdurrahman Ad-Dakhil, yang mendapat julukan *Shaqar Quraisy,* yang berarti Elang kaum Quraisy. Ia mendapat kesempatan untuk melarikan diri pada masa kekhalifahan Abu Ja'far Al-Manshur ke wilayah Andalusia dan mendirikan pemerintahan Bani Umayyah di sana tahun 756 - 1031 M, yang mampu mencapai puncak kejayaannya pada masa pemerintahan Abdurrahman At-Tsani antara tahun 822-852 M. Tepatnya ketika ia menginstruksikan transformasi berbagai warisan pemikiran Yunani, Persia, dan India yang dikuasai Bani Abbasiyah ke Cordova dan menempatkan Andalusia sebagai pesaing utama pemerintahan Bani Abbasiyah dalam bidang kemakmuran, kemajuan peradaban dan ilmiah. Kemajuan ini merupakan nutrisi penting bagi kebangkitan bangsa Eropa modern hingga abad keenam belas Masehi.

Beginilah kita dapat melihat dengan jelas bahwa beberapa daerah di bagian Timur dan Barat pemerintahan Islam mulai memisahkan diri dari pemerintahan Bani Abbasiyah dan memerdekakan diri darinya satu demi satu, sehingga kekhalifahan Bani Abbasiyah sejak permulaan abad keempat Hijriyah atau abad kesepuluh Masehi tidak lagi memiliki kekuasaan apa pun kecuali Baghdad.

Akhirnya kekhalifahan Bani Abbasiyah benar-benar jatuh dan hancur di tangan pasukan Tatar dan Mongol, yang ditandai dengan jatuhnya kota Baghdad di tangan Holago tahun 1258 M. Situasi dan kondisi itulah yang memberikan peta jalan bagi para penjajah Eropa di kemudian hari untuk menancapkan pengaruhnya secara bertahap di dunia Arab-Islam.

Kenyataan penting dan mendasar yang harus dijelaskan dalam kesempatan ini adalah bahwa jika pemerintahan Islam terbesar di bagian Timur dan Barat bumi ini tidak tunduk pada sebuah pemerintahan terpusat, akan tetapi negara-negara dari ujung Barat hingga ujung Timur tersebut tunduk pada sebuah kesatuan dalam bentuk lain, yang tidak kalah pentingnya dibandingkan kesatuan politik. Kesatuan yang dimaksud adalah kesatuan agama, yang tercermin dalam adzan shalat dari menara-menara Cordova, Al-Qairawan, Cairo, Damaskus, Baghdad, Bukhara, Lahore, dan kota-kota lainnya, dan tervisualisasikan dalam pandangan satu arah dan hati ke arah Makkah Al-Mukarramah sebanyak lima kali sehari-semalam, dan juga dalam kerinduan umat Islam dalam mengunjungi Tanah Suci tersebut guna menunaikan ibadah haji.

Di sisi lain, kesatuan bahasa bersatu dengan kesatuan keyakinan, sehingga bahasa Arab menjadi bahasa agama, ilmu dan pengetahuan di mana dan kapan pun. Di samping itu, sebagian besar daerah yang memerdekakan diri dari kekhalifahan Baghdad mengalami stabilitas dan kemajuan lebih besar dibandingkan yang dirasakan dalam sebagian pemerintahan khalifah Bani Abbasiyah. Masing-masing daerah memanfaatkan sumber daya alam dan potensinya. Disamping itu, para pemimpin tersebut juga memiliki fokus perhatian pada sumber-sumber kekayaan negara mereka, yang tentunya sangat membantu memenuhi kebutuhan hidup rakyatnya dan menggerakkan roda kehidupan dan perekonomian.

Dengan demikian dapat dikatakan, bahwa terpecahnya pemerintahan Islam terbesar tersebut tidak berpengaruh signifikan terhadap hubungan yang terjalin di antara pemerintahan Islam yang memisahkan diri itu. Umat Islam dapat menikmati kebebasannya dalam bermigrasi dari satu daerah ke daerah lainnya dalam wilayah negara Islam.

Di samping itu, terpecahnya pemerintahan Islam terbesar ini tidak menyebabkan melemahnya peradaban yang ada di negara-negara yang memisahkan diri tersebut. Bahkan sebaliknya, daerah-daerah Islam setelah memisahkan diri dari pemerintahan Baghdad nampak lebih kokoh, memiliki kesiapan pasukan yang memadai dan juga pengalaman yang besar. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan pengakuan para pelancong yang mengakui kemegahan kota Khurasan pada masa pemerintahan Bani Samaniyah, kemajuan peradaban di Mesir di bawah pemerintahan Dinasti Al-Fathimi, dan kemajuan ilmu pengetahuan dan sastra di Andalusia setelah memisahkan diri dari pemerintahan Bani Abbasiyah.❑

# PERADABAN EROPA MODERN

Pada saat peradaban Arab-Islam mencapai puncak kejayaan dan kemajuannya, maka masyarakat Eropa menghadapi keterbelakangan kehidupan, stagnan, dan kemerosotan di seluruh aspek kehidupan, baik sosial, budaya, ekonomi, politik, maupun keagamaan. Periode ini lebih dikenal dengan sebutan zaman pertengahan. Para pakar sejarah menyebutkan bahwa periode tersebut dimulai sejak abad keempat Masehi hingga sebagian besar tanda-tandanya masih tersisa hingga sepuluh abad kemudian, sampai muncullah situasi dan kondisi yang lain dalam pemikiran manusia dan berupaya mengatasi berbagai permasalahan kehidupan mereka. Eropa pun memasuki masa kebangkitan kontemporer pada abad kelima belas (Sebab para pakar sejarah berbeda pendapat dalam menentukan sejarah permulaan masa kebangkitan) setelah masa transisi yang berlangsung selama kurang lebih dua abad lamanya. Selama itu pula, muncullah beberapa tokoh sastra, pemikiran, politik, dan keagamaan yang mendorong dan menghapuskan kemunduran dalam kehidupan masyarakat Eropa selama abad pertengahan.

Zaman kebangkitan adalah sebutan bagi masa tumbuhnya gerakan menghidupkan ilmu pengetahuan, sastra, dan seni klasik di Italia. Kemudian menjalar ke negara-negara Eropa lainnya. Di tengah semangat kaum intelektual dan cendekiawan, serta kolumnis di Italia, di kalangan mereka tersebar keyakinan yang keliru, yang intinya: Bahwasanya peradaban sejati yang telah hilang bersamaan dengan keruntuhan kekaisaran Romawi dapat dihidupkan kembali berkat kerja keras mereka. Karena itu, mereka menyebutnya dengan sebutan Renaissance, yang berarti

menghidupkan kembali. Berdasarkan keyakinan tersebut, kita melihat mereka mengesampingkan semua peradaban yang muncul sebelumnya dan menolak semua kemajuan seni ataupun sastra dan ilmu pengetahuan yang berhasil ditorehkan para ilmuwan Arab dan umat Islam selama zaman pertengahan tersebut.

Akan tetapi para pakar sejarah Barat yang berpikiran obyektif menegaskan bahwa tidak diragukan lagi bahwa di antara faktor-faktor yang membantu mendorong kebangkitan Eropa dan penyebarannya di seluruh penjuru Eropa adalah interaksi bangsa Eropa dengan pusat-pusat peradaban Arab-Islam, baik pada masa perang Salib, dimana di sana terjadi interaksi dengan peradaban Timur selama dua abad lamanya, ataupun masa pemerintahan Arab di Andalusia, dimana mereka berkuasa kurang lebih delapan abad, atau melalui kepulauan Shaqaliyyah yang tunduk kepada pemerintahan Arab antara pertengahan abad kesembilan dan akhir abad keselebas Masehi.

Bangsa Eropa sangat terpengaruh oleh peradaban Arab-Islam dan berupaya mencarinya pada sumber-sumber utamanya yang beragam. Karena itu, mereka lebih senang mempelajari kebudayaan Islam secara langsung dan mendapatkan banyak manfaat darinya. Terutama dalam bidang seni dan ilmu pengetahuan alam.

Gerakan penerjemahan dari bahasa Arab dan bahasa-bahasa klasik ke bahasa Latin yang merupakan satu-satunya bahasa sastra, ilmu pengetahuan, dan agama digalakkan. Akan tetapi ketika perhatian bangsa Eropa semakin bertambah terhadap bahasa nasional mereka seperti Italia, Inggris, Prancis, Jerman, dan Spanyol, maka mereka mulai menulis berbagai studi dan riset, serta penulisan buku-buku dan artikel mereka menggunakan bahasa-bahasa ini. Karena itu, berbagai ilmu pengetahuan pun berpindah kepada bangsa-bangsa Eropa dengan mudah dan tidak mengalami kesulitan.

Studi dan riset mereka terhadap buku-buku berbahasa Arab yang diterjemahkan dari bangsa Greece memberikan pengaruh terbesar dalam menyadarkan mereka mengenai arti penting warisan budaya bangsa

Greece dan menjadikannya sebagai referensi utama. Di samping itu, mereka juga berupaya memanfaatkan berbagai warisan budaya peradaban-peradaban klasik dan ditambah dengan warisan peradaban Islam pada abad pertengahan. Mereka juga berupaya keras dalam melakukan sejumlah perubahan penting bersamaan dengan munculnya masa reformasi dan inovasi, memahami tentang hakikat segala sesuatu dalam alam ini, dan membebaskan diri secara penuh dari berbagai belenggu yang memasung pemikiran kaum intelektal, para cendekiawan, dan ilmuwan pada zaman pertengahan.

Karena itu, jelaslah bahwa kebangkitan Eropa Modern pada dasarnya merupakan revolusi terhadap semua bentuk kemerosotan pada zaman pertengahan, mengadopsi berbagai peradaban sebelumnya termasuk peradaban Arab-Islam, dan kemudian melakukan sejumlah perubahan, merekonstruksi pengetahuan yang baru dan sesuai dengan akal bebas manusia, dan membuka kemajuan peradaban di berbagai bidang kehidupan.

Dan merupakan keberuntungan periode ini adalah ditemukannya mesin percetakan di Jerman tahun 1450 M oleh Johannes Gutenberg.[12] Injil merupakan buku pertama yang diterbitkan oleh percetakan ini dengan menggunakan bahasa Latin tahun 1456 M setelah melakukan riset intensif selama tiga tahun berturut-turut. Kemudian percetakan ini pun tersebar di seluruh penjuru Eropa. Di penghujung Abad kelima belas Masehi, sekitar sembilan juta buku berhasil dicetak. Penemuan mesin cetak ini sangat penting dalam mempermudah pencetakan dan penerbitan berbagai manuskrip dan buku-buku klasik, serta munculnya berbagai tulisan dan riset yang dilakukan sejumlah ilmuwan. Karena itu, hasil pemikiran mereka lebih banyak dan lebih mudah dipublikasikan dengan harga yang relatif murah.

Di samping itu, industri pembuatan kertas juga memainkan peran penting dalam membantu kebangkitannya. Bangsa Eropa mengadopsinya dari bangsa Arab, yang mengadopsinya dari Cina. Lalu mereka memindah-

12 Nama lengkap Johannes Gensfleisch Zur Laden Zum Gutenberg.

kannya ke Spanyol. Kemudian di sana mereka mendirikan pabrik kertas untuk pertama kalinya pada abad kedua belas Masehi.

Beginilah tulisan-tulisan dan perkataan yang tercetak memberikan pengaruh yang luar biasa dalam melakukan perubahan, tepatnya ketika manusia menggapai pengetahuan baru yang mengguncang sendi-sendi dan pondasi kerangka atau persepsi kuno tentang alam raya, mereka juga mendapatkan banyak informasi ter-update dari berbagai negara, memindahkan berbagai informasi terupdate meskipun jauh di seberang lautan dengan menggunakan perangkat komunikasi yang baru ditemukan dan berkontribusi dalam mempercepat proses terjadinya pertukaran pemikiran di antara para ilmuwan di dunia bersamaan dengan berbagai sarana komunikasi lainnya, serta mendorong percepatan kemajuan peradaban yang dapat hasilnya dapat dirasakan umat manusia pada masa sekarang ini hingga Hari Kiamat.❑

# PERADABAN ILMU DAN TEKNOLOGI MODERN

Ilmu pengetahuan mengalami perkembangan pesat berkat orientasi pemikiran ilmiah yang dikembangkan pada masa kebangkitan Eropa. Hal itu menimbulkan terjadinya revolusi industri yang luar biasa, yang tercermin dalam berdirinya berbagai pabrik mekanik yang mampu mengubah bahan-bahan mentah menjadi barang-barang produksi dalam jumlah besar.

Timbulnya revolusi industri ini dibarengi dengan revolusi teknologi, dimana terjadi perubahan metode yang baru dalam ilmu pengetahuan. Kata *Teknologi* itulah yang paling tepat untuk mengungkapkan situasi dan kondisi seperti itu. Sebab *Teknologi* –dengan gabungan dari kedua kata- berarti ilmu pengetahuan yang didapatkan melalui piranti.

Setelah itu, ilmu pengetahuan dan pirant-piranti tersebut mendorong tumbuh dan berkembangnya berbagai industri mekanik dalam jumlah besar. Dengan begitu, kata *Teknologi* mengandung pengertian hubungan interaksi antar berbagai ilmu pengetahuan dan hasil-hasil penerapannya serta penggunaannya secara praktis. Dari realita ini, maka peradaban kontemporer –di antara berbagai sebutan lainnya- dinyatakan sebagai peradaban ilmu dan teknologi.

Situasi dan kondisi ilmu pengetahuan dan teknologi seperti sekarang ini merupakan konsekwensi logis dari pencapaian kejayaan ilmiah yang luar biasa dan situasi dan kondisi budaya yang baru, yang dihadapi

dunia kita bersamaan dengan permulaan abad kedua puluh dengan ditemukannya teori Quantum di tangan Max Planck (1858 - 1947) tahun 1899 M, penemuan penguraian radiasi oleh Ernest Rutherford (1871 - 1937) dan Soddy tahun 1903 M, serta penemuan hukum relativitas oleh Albert Einstein di kemudian hari.

Penemuan-penemuan ini mengantarkan pada kesatuan yang sempurna antara Fisika dan Kimia, dan membuka pandangan terhadap dunia baru yang tidak sesuai dengan persepsi-persepsi ilmiah sebelumnya dan diterima dalam waktu yang lama. Terutama setelah ilmu dan teknologi mencapai hasil-hasil yang memperlihatkan perbandingan antara sistem kehidupan makhluk hidup dengan sistem mekanik.

Pandangan ataupun teori ilmiah yang berkembang, yang mencakup hasil-hasil ilmu pengetahuan dan teknologi sebelumnya menimbulkan dampak luar biasa dalam berbagai penemuan ilmiah yang baru.

Dari satu sisi, teknologi menghasilkan berbagai perangkat ilmiah yang berkapasitas tinggi seperti microscop, teleskop, dan mesin hitung, yang memungkinkan terbukanya kesempatan lebih banyak bagi berbagai penemuan baru dan mengoreksi ulang tentang sejauhmana kecermatan dan ketelitian hasil-hasil teknologi sebelumnya.

Di sisi lain, kemajuan teknologi yang sangat pesat ini mengharuskan untuk segera mengubah persepsi pengetahuan yang selama ini digunakan, yang didasarkan pada prinsip kepastian yang ketat dan menindas dari hukum-hukum mekanik klasik.

Keharusan ini mendorong ditemukannya Prinsip Ketidakpastian yang dikembangkan oleh Werner Heisenberg, penemuan hukum relatifitas oleh Albert Einstein, ide tentang pengukuran waktu yang berimplikasi pada runtuhnya prinsip kepastian dan filsafat-filsafat yang dibangun di atasnya hingga muncullah teori-teori dan filsafat yang berkontradiksi dengannya.

Di hadapan tuntutan-tuntutan negara dan masyarakat, desakan produksi ekonomi dan usaha keras berkaitan dengan perang, maka

mulai muncul kecemasan dan ketegangan, yang menyusup dalam realita kehidupan. Penelitian ilmiah tidak lagi berjalan sesuai dengan metode-metode ilmiah yang dirumuskan para ilmuwan itu dengan penuh kehati-hatian dan cermat. Melainkan menjelma menjadi sebuah senjata yang dimanfaatkan negara-negara tertentu dengan menggelontorkan dana besar demi kepentingannya kelompoknya dan memaksa menyelesaikan berbagai permasalahan produksi dan perang.

Dari realita ini, motif ilmiah semakin besar dibandingkan motif logika, hingga memunculkan ketimpangan tajam yang dihadapi umat manusia hingga sekarang. Mereka mampu mengubah dunia dengan cepat melebihi pemahaman mereka atas aktifitas yang mereka lakukan. Hal itu disebabkan bahwa ilmu pengetahuan bukan lagi sebagai sesuatu yang dikerjakan golongan manusia tertentu, melainkan menjadi sebuah lembaga kemasyarakatan dengan berbagai cabangnya, membantu menyelesaikan berbagai kepentingan negara dan individu secara langsung, serta menjadi salah satu bagian integral dari berbagai alat-alat produksi dalam dunia industri, pertanian, dan penyelenggaraan pemerintahan dan pengurusan administrasi. Di samping itu, metode-metode dan pemikirannya menjadi model yang populer dalam pemikiran dan aktifitas manusia pada masa kita sekarang. Ilmu pengetahuan pun hampir bisa dikatakan sebagai industri terkemuka dan urgen dalam komunitas-komunitas masyarakat pada masa modern seperti sekarang ini.

Ketika ilmu pengetahuan telah berkaitan erat dengan industri, maka pastilah berdampak pada orientasi dan kepentingan-kepentingan politik dan ekonomi. Jika ilmu pengetahuan berhasil mendekatkan jarak antar manusia setelah terjadi revolusi informasi dan transportasi sehingga mereka mampu bertukar informasi dengan cepat dan saling mempengaruhi antara yang satu dengan yang lain, maka pendekatan jarak dan waktu itu sendiri berpotensi mengendalikan hubungan antar manusia itu sendiri di satu sisi, dan di sisi lain mendorong mereka untuk saling berhadapan antara yang satu dengan yang lain. Ancamanan bahaya perang pun senantiasa mengancam di atas ubun-ubun kepala kita, terutama setelah terbaginya dunia ini dalam blok-blok militer.

Beginilah teknologi yang bertumpu pada hasil-hasil ilmiah terdahulu mampu mengantarkan pada temuan-temuan ilmiah yang baru. Di samping ditemukan juga berbagai problematika ilmiah yang mendesak ilmu pengetahuan untuk mencarikan jalan penyelesaiannya tanpa menunda-nunda lagi. Semua itu menyebabkan ditemukannya berbagai realita baru yang senantiasa berkorelasi antara yang satu dengan yang lain hingga mencapai titik jenuh dan mempersempit wadah penemuan teori klasik.

Teori-teori klasik mulai kehilangan eksistensinya yang diakibatkan oleh penemuan-penemuan baru tersebut. Idealisme dunia menjadi terhapuskan dan tunduk pada prinsip-prinsip dan tatanan dunia baru atau tunduk pada kepentingan tertentu. Dunia ini berjalan sesuai dengan kehendak masing-masing kelompok. Idealisme dunia yang mengenal kebenaran sejati pun harus terhempas, hingga nampak jelas di hadapan kita tentang berbagai peristiwa alam yang harus tunduk di bawah hukum relatifitas dan bukan kepastian yang mengikat.

Ilmu fisika modern berupaya memberikan penjelasan tentang pengetahuan yang dibangun berdasarkan pengamatan. Ilmu fisika ini tidak mengklaim bahwa pengetahuan tersebut merupakan hakikat yang azali. Pengetahuan tersebut keluar dari prinsip-prinsip mutlak, yang menghendaki tercapainya keyakinan mutlak. Hal itu terjadi setelah Geometri Euclides dan mekanika klasik Newton gagal dalam menyusun metode yang sistematis berkaitan dengan eksistensi terkecil seperti atom dan eksistensi terbesar seperti dunia galaxi di alam raya ini.

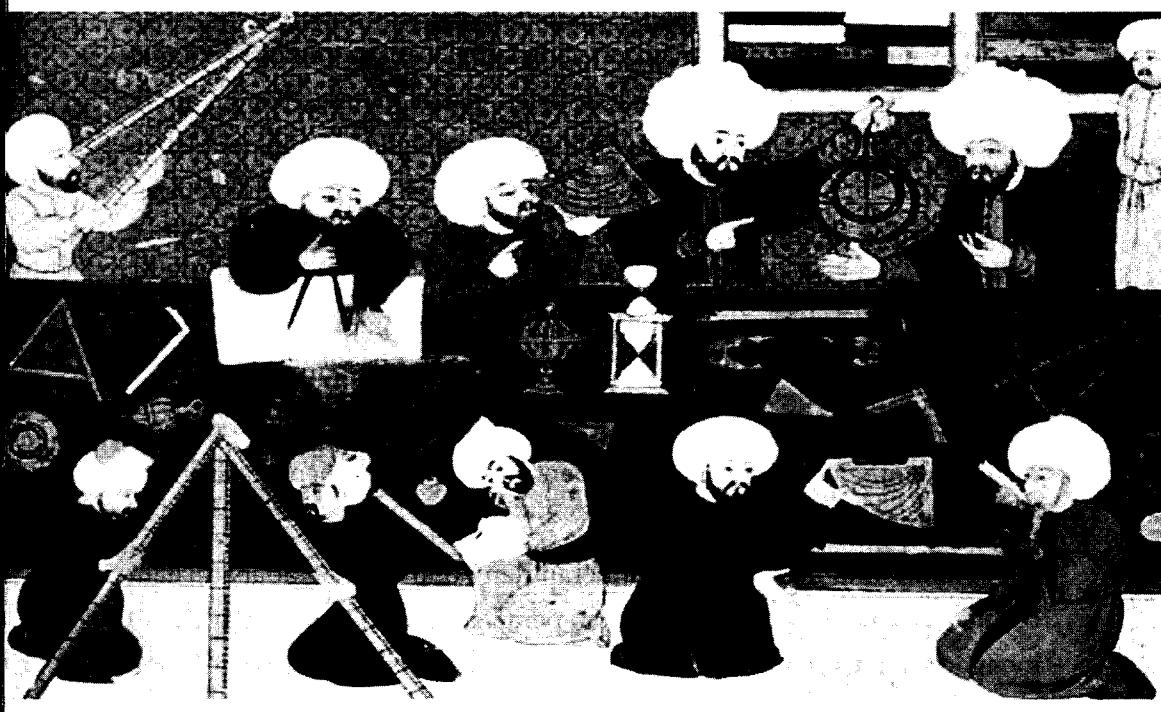
Dari sisi lain, ilmu-ilmu kontemporer berkarakter saling mempengaruhi dan memiliki kesamaan antara hasil yang satu dengan yang lain. Misalnya, yang terjadi pada teori atom yang dimulai oleh Dalton dalam bidang kimia. Kemudian diikuti dengan ilmu fisika yang juga membahas tentang komposisi atom. Begitu juga dengan mekanika dan matematika dengan peran masing-masing dalam merumuskan hasil-hasil penelitian ini. Dengan demikian, maka cabang-cabang ilmu pengetahuan itu saling mendekat antara yang satu dengan yang lain hingga hampir bisa dikatakan melebur dalam sebuah kesatuan yang mencakup seluruh bidang ilmu pengetahuan.

Karena itu, kesatuan ilmu pengetahuan merupakan idealisme positif bagi semangat ilmiah kontemporer, yang senantiasa berupaya menyatukan gambaran ilmiah terhadap alam raya ini dalam pandangan manusia.

Perubahan-perubahan yang dialami peradaban ilmu pengetahuan dan teknologi modern berpotensi menghasilkan perkara-perkara yang tidak diinginkan jika tidak segera disikapi oleh para ilmuwan kontemporer dengan mengatasi dan mendalaminya dalam sebuah metode baru yang lebih kompetitif, lebih layak, lebih komprehensif, dan keyakinan yang mendalam.[13]

**Tabel Sejarah Peradaban-peradaban Klasik**

| No | Sebelum Masehi | Peradaban-peradaban Klasik |
|---|---|---|
| 1 | 3400 SM. | Permulaan Periode Dinasti Fir'aun di Mesir |
| 2 | 3000 SM. | Bangsa Sumeria di Daerah Antara Dua Sungai (Mesopotamia) |
| 3 | 2900 SM. | Dravida di India |
| 4 | 2750 SM. | Bangsa Akkadia di Daerah Antara Dua Sungai |
| 5 | 2250 SM. | Bangsa Babilonia |
| 6 | 2000 SM. | Kerajaan Muin di Yaman |
| 7 | 1800-509 SM. | Bangsa Etruskia di Roma |
| 8 | 1500 SM. | Akhiya di Yunani |
| 9 | 1380 SM. | Asyuria di Daerah Antara Dua Sungai |
| 10 | 1100 SM. | Bangsa Doris di Yunani |
| 11 | 980-936 SM. | Masa Kemerdekaan Phoenisia |
| 12 | 700-900 SM. | Kejayaan Syair-syair tentang Kepahlawanan bangsa Greece (Yunani Kuno) |

13 Lihat kembali:
- Sam Tromans, dalam *Min Adz-Dzurrah ila Al-Kawarik,* terjemah: DR. Ahmad Fu`ad Pasha, Alam Al-Ma'rifah, Al-Kuwait 2006 M.
- Rollens Omnesi, dalam *Falsafah Al-Kuwantum,* terjemah: DR. Ahmad Fu`ad Pasha dan DR. Yumna Tharif Al-Hauli, Alam Al-Ma'rifah, Al-Kuwait 2008 M.
- DR. Ahmad Fu`ad Pasha, dalam *Al-Islam wa Al-Ilm wa Al-Ma'rifah wa Al-Aulamah: Mafahim wa Qadhaya, Kitab Al-Jumhuriyyah,* Cairo 2000 M.

| | | |
|---|---|---|
| 13 | 670 SM. | Serangan bangsa Asyuria Terhadap Mesir |
| 14 | 650 SM. | Pembangunan Bendungan Ma`rib di Yaman |
| 15 | 612 SM. | Bangsa Kaldania di Babilonia |
| 16 | 555 SM. | Dinasti Akhemedia di Persia |
| 17 | 539 SM. | Serangan Cyrus Persia di Babilonia |
| 18 | 525-332 SM. | Mesir Di Bawah Pemerintahan Persia |
| 19 | 509 SM. | Berdirinya Republik Romawi |
| 20 | 338 SM. | Pemerintahan Macedonia di Yunani |
| 21 | 338-197 SM. | Periode Hellenistik |
| 22 | 333 SM. | Serangan Alexander Terhadap Persia |
| 23 | 330 SM. | Serangan Alexander Terhadap Mesir |
| 24 | 324 SM. | Pembangunan Konstantinopel |
| 25 | 273-232 SM. | Kejayaan Peradaban India |
| 26 | 221 SM. | Berdirinya Imperium Cina |
| 27 | 115 SM. | Berdirinya Kerajaan Himyar di Yaman |
| 28 | 30 SM. | Berdirinya Imperium Romawi |
| 29 | 226 M. | Dinasti Sasan atau Kisra Persia |
| 30 | 476 M. | Kejatuhan Roma dan Permulaan Abad Pertengahan |

**Tabel Sejarah Peradaban Arab-Islam**

| No | Masehi | Peradaban Arab-Islam |
|---|---|---|
| 1 | 570 | Kelahiran Rasulullah Muhammad |
| 2 | 622 | Hijrah Rasulullah dan Berdirinya Negara Islam di Madinah |
| 3 | 632 | Rasulullah Wafat Setelah Wilayah Kekuasaan Negara Islam Semakin Luas dan Mencakup Seluruh Jazirah Arab |
| 4 | 632-661 | Periode Khulafaurrasyidin |

| 5 | 632-634 | Periode Kekhalifahan Abu Bakar Ash-Shiddiq |
|---|---|---|
| 6 | 634-644 | Periode Kekhalifahan Umar bin Al-Khathab |
| 7 | 636 | Kemenangan Bangsa Arab Atas Romawi Dalam Perang Yarmuk |
| 8 | 637 | Kemenangan Bangsa Arab Atas Persia Dalam Perang Al-Qadisiyah |
| 9 | 642 | Penaklukan Bangsa Arab Terhadap Persia |
| 10 | 644-656 | Periode Kekhalifahan Utsman bin Affan |
| 11 | 647 | Penaklukan Bangsa Arab Terhadap Tripoli Barat |
| 12 | 649 | Penaklukan Bangsa Arab Terhadap Cyprus |
| 13 | 656-661 | Periode Kekhalifahan Ali bin Abi Thalib |
| 14 | 661-750 | Periode Kekhalifahan Bani Umayyah Di Damaskus |
| 15 | 750-1258 | Periode Kekhalifahan Bani Abbasiyah |
| 16 | 763 | Baghdad Menjadi Pusat Pemerintahan Bani Abbasiyah |
| 17 | 786-809 | Periode Kekhalifahan Harun Ar-Rasyid |
| 18 | 813-833 | Periode Kekhalifahan Al-Makmun |
| 19 | 828 | Penaklukan Bangsa Aghalibah Di Tunisia Terhadap Kepulauan Shaqaliyah |
| 20 | 756-1031 | Pemerintahan Bani Umayyah di Andalusia |
| 21 | 822-852 | Kejayaan Pemerintahan Bani Umayyah di Andalusia Di Bawah Kekuasaan Abdurrahman Ats-Tsani |
| 22 | 693-862 | Pemerintahan Bangsa Arab di Armenia |
| 23 | 670 | Pembentukan kota Al-Qairawan di Tunisia oleh Uqbah bin Nafi' |
| 24 | 788-985 | Pemerintahan Bani Idris di Marakisy |
| 25 | 808 | Pembangunan Kota Vas Oleh Idris II |
| 26 | 838 | Kemenangan Al-Mu'tashim Atas Bani Byzantium di Amuria |

| | | |
|---|---|---|
| 27 | 969 | Pembangunan Kota Cairo Pada Masa Dinasti AL-Fathimi |
| 28 | 1258 | Kejatuhan Baghdad di Tangan Tentara Tatar |
| 29 | 1492 | Akhir Pemerintahan Arab di Andalusia |
| 30 | 1450 | Penemuan Mesin Cetak Di Jerman Bersamaan dengan Permulaan Periode Kebangkitan Eropa Modern |
| 31 | 2000 | Peradaban Ilmu dan Teknologi Kontemporer Setelah Revolusi Teknologi Informasi dan Komunikasi serta Perkembangan Ilmu dan Teknik yang Maju |

*"Para filosof Arab-Islam merupakan tokoh-tokoh pioner yang memperkenalkan kepada dunia bagaimana terjadinya keserasian antara kebebasan berpikir dan tegaknya agama."*

(Gustave Le Bon dalam *The Civilization of The Arabs*)

# PENDAHULUAN

an ilmiah mencapai kejayaannya pada masa Islam di tangan ah Ilmuwan dan tokoh-tokoh muslim terkemuka, baik dari Arab, Persia, Afghanistan, Turki, maupun yang lain. Di antara mereka terdapat dokter, apoteker, pakar kimia, pakar fisika, pakar matematika, geografi, dan lainnya yang kesemuanya itu disatukan di bawah naungan peradaban Islam, mulai dari bagian Timur hingga ke Barat. Mereka menduduki posisi-posisi penting dalam sejarah ilmu pengetahuan dan peradaban. Sebab sejarah penemuan-penemuan ilmiah seperti halnya sejarah peradaban pada umumnya; yang dipersembahkan manusia sejak memasuki periode sejarah selama beberapa abad lamanya dalam ribuan tahun.

Bangsa-bangsa dengan berbagai etnis dan jenisnya saling berkontribusi dalam memperkaya ilmu pengetahuan manusia serta menjaga warisan peradaban yang berbeda-beda.

Tidak diragukan lagi bahwa peran dan kontribusi peradaban Islam selama abad pertengahan merupakan peran signifikan dan sentral dalam menggerakkan roda kejayaan ilmiah dan menutrisi kebangkitan Eropa Modern.

Pada tahun 1979 M, seorang ilmuwan muslim bernama DR. Muhammad Abdussalam mengingatkan kembali perhatian kita tentang sebuah peristiwa bersejarah, yang terjadi tujuh ratus enam puluh tahun yang lalu. Pesan tersebut ia sampaikan dalam sebuah ceramahnya berkaitan dengan upacara penyerahan hadiah Nobel kepadanya dalam bidang Teori Fisika. Kisah yang sama disampaikannya dalam kuliah umumnya di Universitas Shana` tahun 1982 M.

Dia mengatakan, "Hal itu terjadi ketika seorang pemuda dari Skotlandia meninggalkan tanah airnya menuju arah Selatan di kota Toledo di Spanyol. Nama pemuda tersebut adalah Michael. Sedangkan tujuannya adalah menetap di sana dan belajar di Unversitas-universitas Arab di Toledo, Cordova.

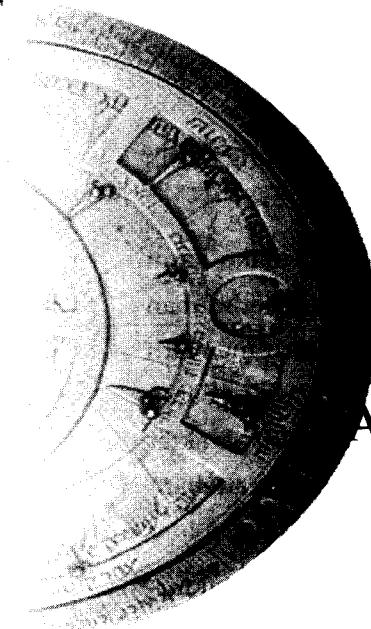
Michael sampai di Toledo tahun 1217 M. Ketika telah menetap di sana, ia mulai berambisi agar Eropa Latin mengenal Aristoteles dengan cara menerjemahkan karya-karyanya bukan dari bahasa aslinya dari Yunani yang tidak dipahaminya, melainkan dari terjemahan bahasa Arab yang dipelajarinya ketika itu di Spanyol.

Dari Toledo, Michael berpindah ke Shaqaliyyah, dimana ia tinggal di istana kaisar Frederik II. Selama kunjungannya di fakultas kedokteran yang didirikan kaisar di Salerno tahun 1231 M, ia bertemu dengan seorang dokter dari Denmark bernama Hendrick Har Bestrank yang datang ke Salerno untuk menyusun Ensiklopedianya tentang pembekaman darah dan operasi, yang masih tersimpan rapi hingga sekarang dalam tujuh jilid besar di perpustakaan nasional Stockholm.

Adapun referensi-referensi yang digunakannya dalam menyusun Ensiklopedianya itu, menggunakan referensi-referensi inti yang ditulis para pakar medis muslim terkemuka seperti Ar-Razi dan Ibnu Sina, dimana tidak seorang pun yang dapat menerjemahkannya kecuali Michael dari Skotlandia ini.

Universitas-universitas Toledo dan Salerno telah membentuk titik tolak penemuan ilmu pengetahuan di Barat; Di universitas-universitas dinyalakanlah lilin-lilin penerangan yang banyak dipergunakan di negara-negara Islam. Ilmuwan fisika kontemporer ingin menegaskan bahwa pada dasarnya ilmu pengetahuan merupakan warisan bersama umat manusia dan bahwasanya tempat kelahiran Michael di Scotlandia haruslah ditindaklanjuti dengan memperkuat hubungan interaksi mereka dengan para ilmuwan Arab dan muslim untuk mengungkap hakikat inovasi pemikiran yang diserukan Al-Kindi sejak seribu seratus tahun lalu, ketika

ia berkata, "Sesungguhnya hakikat itu dapat dipelajari melalui kerjasama antar generasi dari kaum intelektual."

Peradaban Islam dari sisi materi, berdiri di atas berbagai keberhasilan yang dicapai peradaban-peradaban klasik dan peradaban Arab Pra Islam, serta bertumpu pada kekayaan-kekayaan alam yang melimpah, yang membentang dari Timur ke Barat di sebuah tempat di bumi yang diselingi dengan peradaban-peradaban India dan Cina di Timur, dan peradaban-peradaban Romawi dan Yunani di Barat. Akan tetapi materi-materi alamiah yang melimpah ini tidak akan mampu membentuk sebuah peradaban yang maju jika tidak ada agama Islam yang suci, dimana ajarannya terbentang hingga mencakup banyak bangsa yang masuk Islam dan mereka meyakininya. Ajaran-ajaran Islam ini juga menyusup di kalangan masyarakat non muslim yang masih mempertahankan agama dan kepercayaan mereka. Akan tetapi mereka menikmati keadilan Islam dan toleransinya, serta berinteraksi dengan unsur-unsur bangsa Arab original setelah terjadinya penaklukan-penaklukan Islam pada awalnya.

Para pakar sejarah dan filosof berbeda pendapat mengenai definisi Arab dan peradaban Arab, dan definisi umat Islam dan peradaban Islam. Banyak perdebatan dan diskusi seru mengenai: Siapakah bangsa Arab itu? Apakah mereka yang menjadi penduduk di Jazirah Arab ataukah juga mereka yang masuk dalam perlindungan atau naungan pemerintahan Islam yang luas dan menjadikan bahasa Arab sebagai bahasa mereka, serta melaksanakan tradisi dan adat istiadat mereka?

Bagaimana pun juga, perdebatan ini merupakan sebuah kesulitan untuk memisahkan secara total antara dunia Islam dengan dunia Arab. Sebab negara Islam terbesar dimulai pada permulaan datangnya Islam di wilayah Arab-Islam sebagai pusat pemerintahannya. Kemudian pemerintahan Islam ini menyebar ke berbagai daerah seperti di Andalusia, Maroko, Mesir, Persia, Syiria, dan lainnya setelah runtuhnya kekuasaan pemerintah pusat. Sedangkan bahasa Arab senantiasa eksis dan menyebar ke seluruh kelompok masyarakat dan bangsa-bangsa, baik yang tidak

memiliki hubungan sama sekali dengan bangsa Arab ataupun yang masih memiliki kecenderungan terhadap Islam.

Selama penggunaan istilah itu tidak dapat dibantah, maka kami katakan, "Peradaban Arab dapat kita maksudkan sebagai peradaban Islam. Atau sebaliknya. Sebab kedua peradaban tersebut telah menyatu dalam karya-karya sastra modern. Terutama di kalangan masyarakat Barat, sehingga sulit memisahkannya meskipun pada dasarnya Islam itu karakter terpenting yang membedakan peradaban ini dibandingkan peradaban-peradaban selainnya.

Dalam pasal ini, kami akan membatasi pembahasan tentang faktor-faktor terpenting yang berkontribusi besar dalam mendorong tercapainya kebangkitan ilmiah dan teknik hingga mencapai kejayaannya selama masa kejayaan Islam. Kami juga menjelaskan fenomena-fenomena terpenting dari kebangkitan ini dan karakteristik lingkungan ilmiah yang kondusif untuk melahirkan para ilmuwan dan peneliti pada masa peradaban Islam.❑

# ARAN-AJARAN ISLAM YANG SUCI

Rahasia pertumbuhan gerakan ilmiah dan kemajuannya yang dicapai bangsa Arab dan umat Islam pada periode pertengahan bertumpu pada ajaran Islam dan prinsip-prinsipnya yang mulia, yang tercermin dalam Al-Qur`an. Al-Qur`an senantiasa memotivasi pembacanya untuk mengamati dan memperhatikan dengan seksama tentang kerajaan-kerajaan langit dan bumi dan juga dalam hadits-hadits Rasulullah, yang menyerukan kepada umat Islam untuk senantiasa menuntut ilmu mulai dari ayunan hingga liang lahat. Di samping itu, Islam yang Suci telah mengagungkan ilmu pengetahuan, memuliakan para ulama, menegaskan pembebasan manusia dan pemikirannya dari berbagai belenggu, menggali potensi dan talenta-talenta yang dimiliki, menggunakan pemikiran dan pengetahuannya itu untuk mempelajari berbagai fenomena alam dan mengungkap rahasia-rahasianya, serta hukum-hukumnya. Kesemuanya itu dimaksudkan untuk mencari hakikat kehidupan yang tersimpan dalam alam raya dan kehidupan ini, serta sebagai jalan menuju keimanan sejati terhadap Sang Pencipta Yang Maha Esa, yang menciptakan semua ini dengan cermat dan penuh ketelitian.

Islam merupakan agama komprehensif yang datang untuk mengatur kehidupan ini dengan berbagai bidangnya, tidak menentang kemajuan, dan tidak menghambat pembangunannya sama sekali sebagaimana yang dituduhkan orang-orang yang fanatis memusuhi Islam.

Di samping itu, Al-Qur`an merupakan undang-undang dasar umat Islam. Al-Qur`an menegaskan tentang arti penting ilmu pengetahuan dan pengamalannya, menjamin kebebasan berpikir dan berekspresi, memberikan hak kepada setiap individu untuk berpikir bebas dan mengambil pelajaran dari segala sesuatu yang memberikan pencerahan kepadanya, dan kemudian mengekspresikannya melalui berbagai sarana.

Dalam bidang ilmu-ilmu alam, Al-Qur`an tidak mengajukan sebuah teori ilmiah tertentu dengan memperlihatkan satu bukti fenomena alam dan kehidupan tertentu, kecuali cukup dengan memberikan isyarat yang indah dengan menyerukan kepada manusia untuk mengamati faktor-faktor pendorong di balik terjadinya fenomena-fenomena ini, mencari tahu tentang persamaan dan perbedaannya, dan kemudian menyimpulkan dari semua itu tentang kekuasaan Sang Maha Pencipta dengan segala keagungan-Nya.

Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

*"Dan apakah mereka tidak memperhatikan kerajaan langit dan bumi dan segala apa yang diciptakan Allah."* **(Al-A'raf: 185)**

Dalam ayat lain, Allah berfirman,

*"Maka apakah mereka tidak memperhatikan unta bagaimana dia diciptakan. Dan langit, bagaimana ditinggikan? Dan gunung-gunung, bagaimana ia ditegakkan? Dan bumi, bagaimana ia dihamparkan?"* **(Al-Ghasyiah: 17-20)**

Allah juga berfirman dalam dua surat berikutnya,

*"Katakanlah, "Apakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?"* **(Az-Zumar: 9)**

*"Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha teliti apa yang kamu kerjakan."* **(Al-Mujadilah: 11)**

Di sana terdapat banyak ayat-ayat lainnya yang mendorong kita untuk mengamati, memperhatikan, dan berpikir aktif, serta memanfaatkan potensi akal dengan sebaik-baiknya, dengan menjadikan aktifitas ilmiah sebagai bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat. Dan bahwasanya

ketika Al-Qur`an membahas sesuatu dalam porsi yang banyak, maka semua itu menunjukkan arti pentingnya dan keharusan untuk memperhatikannya.

Hadits-hadits Rasulullah juga sangat banyak yang menyerukan tentang arti penting ilmu pengetahuan dan mempelajarinya. Di antara hadits-hadits tersebut adalah sabda Rasulullah, "*Ulama adalah pewaris para nabi.*"[14]

Dalam riwayat lain, Rasulullah bersabda, "*Menuntut ilmu merupakan kewajiban bagi setiap muslim.*"[15]

Rasulullah yang agung sangat memotivasi para sahabatnya agar belajar membaca dan menulis. Karena itu, beliau mengharuskan kepada setiap tawanan dalam Perang Badar yang ingin bebas sementara dia pandai membaca dan menulis serta tidak mampu menebus dirinya dengan harta, agar mengajarkan baca-tulis kepada sepuluh orang Islam.[16]

Beliau juga memotivasi para sahabat untuk mempelajari dan mengajarkan berbagai bahasa ketika mengirimkan para delegasinya kepada para penguasa dan pemimpin negara di luar Jazirah Arab. Beliau juga menyarankan kepada Zaid bin Tsabit agar mempelajari tulisan dan bahasa Yahudi karena merasa tidak nyaman dari ancaman mereka.[17]

Di antara petunjuk-petunjuk Al-Qur`an tentang keharusan mempelajari ilmu pengetahuan adalah bahwasanya Allah menjelaskan secara transparan tentang beberapa hakikat ilmiah dan memaparkan kepada manusia lembaran-lembaran ilmiah yang mendorongnya merindukan ilmu pengetahuan dan memotivasinya untuk melakukan berbagai studi dan riset secara intensif. Kami akan menjelaskan semua itu dalam beberapa pasal dalam buku ini berkaitan dengan berbagai ilmu pengetahuan yang dipelajari para ulama klasik maupun kontemporer, baik dalam bidang

---

14 HR.Abu Dawud, 3641, At-Tirmidzi, 2682, Ad-Darimi, 342, dan hadits ini dari Abu Ad-Darda` RA. Imam At-Tirmidzi berkata, "Hadits ini adalah hasan shahih." Al-Hafizh Ibnu Rajab mengomentarinya sendirian dalam karyanya yang sudah diterbitkan.

15 HR.Ibnu Majah, 224, dan hadits ini dari Anas bin Malik. Syaikh Al-Albani mengumpulkan sanad-sanadnya dalam meneliti *Musykilah Al-Faqr,* karya: Al-Qaradhawi, hlm.68.

16 HR.Ahmad, dalam *Al-Musnad,* 2217, dan hadits ini dari Ibnu Abbas.

17 HR.Al-Bukhari secara mua'llaq, 7195, Kitab: *Al-Ahkam,* Bab: *Tarjamah Al-Hukkam,* akan tetapi Imam Abu Dawud memaushulkannya, 3645, dan juga At-Tirmidzi, 2715.

kedokteran, astronomi, kimia, matematika, maupun geografi. Hal ini berpijak dari keyakinan yang mendalam mengenai harmonisasi dan kolaborasi antara ilmu dan agama Islam; Sebab Al-Qur`an merupakan firman Allah. Sedangkan alam raya dan kehidupan ini adalah ciptaan Allah dan berada dalam pengetahuan-Nya. Tidaklah logis jika firman Allah berkontradiksi dengan pengetahuan-Nya.

Ketika teori ilmiah pada masa generasi para ilmuwan dan kaum intelektual mampu mencapai realitas ilmiah, maka pastilah berkesesuaian dengan apa yang diinformasikan Al-Qur`an.

Dari penjelasan ini, orang-orang yang memusuhi Islam dan suka menentangnya pastilah bertanya-tanya, "Jika Al-Qur`an tidak meninggalkan masalah apa pun baik besar maupun kecuali menjelaskannya, maka hal ini berarti bahwa Al-Qur`an memaparkan kepada manusia secara mendetail tentang prinsip-prinsip Fisika, Astronomi, menjelaskan tentang hukum-hukum Aritmetika, dan memberikan petunjuk tentang teori-teori geometri?

Kami dapat memberikan penjelasan kepada pendapat kelompok orang-orang yang menyimpang ini, bahwa tidak diragukan lagi bahwa Al-Qur`an diturunkan untuk menjelaskan perkara yang benar, mengajarkan agama, dan memberikan petunjuk kepada manusia menuju jalan kebaikan dan kebahagiaan. Akan tetapi jika kita perhatikan dengan seksama dan mengamatinya dengan kacamata ilmiah, maka akan dapat menjelaskan rahasia-rahasianya dan memperlihatkan keagungan mukjizatnya. Ketika kita membaca firman Allah, maka kita akan menjumpai berbagai fakta menarik dan asing, serta pemikiran-pemikiran tersirat yang tidak mudah dicerna akal-pemikiran kita yang terbatas serta memahami mukjizatnya. Kemudian kita merasa nyaman ketika membaca firman Allah,

> *"Setiap berita (yang dibawa oleh rasul) ada (waktu) terjadinya dan kelak kamu akan mengetahui."* **(Al-An'am: 67)**

Allah berfirman,

> *"Dan sungguh, kamu akan mengetahui (kebenaran) beritanya (Al-Qur`an) setelah beberapa waktu lagi."* **(Shad: 88)**

Semua ini tidak lain merupakan janji Allah atas diri-Nya untuk memperlihatkan berbagai realita ilmiah bersamaan dengan berjalannya waktu. Allah juga berjanji untuk tidak mengingkari janji.

Satu-satunya jalan untuk membuka misteri tersebut adalah akal yang mampu membuka tabir rahasia ilmu pengetahuan yang benar. Dengan begitu, kekuasaan Allah akan nampak dan mengungkap pengertian ayat yang tadinya tertutup dari jangkauan pemikiran akal. Itulah jangkauan ilmu pengetahuan ataupun pemikiran-pemikiran filsafat yang sangat terbatas. Sikap orang-orang kafir yang mendustakan Al-Qur`an ketika diturunkan, tidak lain karena mereka masih membanggakan pengetahuan mereka meskipun pada dasarnya sangat sedikit pengetahuan mereka tentangnya. Karena itu, mereka mendustakan segala sesuatu yang tidak sesuai dengan pengetahuan dan pemahaman mereka. Al-Qur`an pun mencela sikap mereka itu dan memperlihatkan kebodohan mereka. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

> *"Bahkan (yang sebenarnya), mereka mendustakan apa yang mereka belum mengetahuinya dengan sempurna dan belum mereka peroleh penjelasannya."* **(Yunus: 39)**

Sejak permulaan kedatangan Islam, para ilmuwan muslim sangat memperhatikan kemukjizatan Al-Qur`an, berupaya menegaskan kesatuan tujuan risalah ilmu pengetahuan dan agama. Banyak dari mereka yang mencapai popularitas dalam bidang ini, seperti Al-Kindi, Al-Bairuni, Al-Qazwaini, dan lainnya. Bahkan di sana terdapat cabang-cabang ilmu pengetahuan -misalnya astronomi- mulai memperhatikan dan mendalaminya karena memiliki keterkaitan langsung dengan beberapa permasalahan agama yang harus diketahui seorang muslim seperti waktu-waktu shalat, posisi Tanah Suci, dan waktu datangnya hilal Ramadhan. Semua ilmu pengetahuan yang membantu mengungkapkan tanda-tanda kekuasaan Allah dan nikmat-nikmatNya tanpa mengalami kesulitan dalam menafsirkan atau memahaminya serta berlebihan dalam melakukan pembaharuan, maka itulah yang boleh dimanfaatkan untuk memperlihatkan keajaiban-keajaban Al-Qur`an yang tidak terhitung

jumlahnya, menjelaskan hubungan erat antara ilmu dan agama Islam, menolak semua fanatisme yang ingin memperkonfrontasikan antara ilmu dan agama dan tidak bisa dipertemukan, dan menegaskan bahwa rahasia-rahasia Al-Qur`an tidak terbatas jumlahnya dan tidak akan pernah habis.

Al-Qur`an diturunkan sebagai Kitab Suci yang abadi, yang senantiasa menyerukan pada ilmu pengetahuan dan beramal, memuliakan akal, jiwa, dan masyarakat, dan mencakup semua sendi-sendi kebahagiaan dalam komunitas masyarakat yang lebih baik dan senantiasa berubah dan berkembang hingga Allah mewariskan bumi ini beserta isinya.

Sebagian pakar sejarah ilmu pengetahuan dan peradaban berupaya mengubur sejarah peradaban Islam dan kontribusinya yang luar biasa dalam pemikiran manusia. Karena itu, mereka bersikeras menyajikan sejarah ilmu pengetahuan dengan dua masa dan tiada yang lain, yaitu periode Greece dan periode kebangkitan Eropa Modern. Akan tetapi keyakinan ini jauh dari logika. Sebab penelitian sejarah membuktikan bahwa ilmu pengetahuan bangsa Greece atau Yunani Kuno tidak mungkin muncul secara tiba-tiba dan tentunya bertumpu pada ilmu-ilmu pengetahuan dan peradaban bangsa Mesir, Babilonia, Asyuria, Sumeria, Phoenisia, India, dan Cina. Di samping itu, penelitian sejarah membuktikan tentang terjadinya transformasi peradaban Islam dan kebudayaannya ke Eropa melalui Andalusia, Shaqaliyyah, Perang Salib, dan hubungan interaksi di antara mereka.

Karena itu, muncullah di antara para cendekiawan, kaum intelektual, dan para pakar sejarah Barat yang berupaya mengubur peran dan kontribusi Islam dalam pergerakan sejarah secara total karena bertumpu pada pemikiran rasisme dan postulat-postulat yang menyesatkan, yang menyimpulkan bahwa periode abad pertengahan bukanlah abad kegelapan dan keterbelakangan secara total, akan tetapi di sana terdapat kebangkitan ilmiah dan sastra di sebagian negara-negara Eropa. Terutama di Inggris, Prancis, dan Jerman.

Para pakar sejarah tersebut berupaya keras mengkampanyekan propaganda ini dan merealisasikan dalam realita kehidupan, dengan

bertumpu pada keyakinan bahwa karakter manusia tidak mengenal stagnan atapun berhenti. Karakter manusia cenderung berkembang, sedangkan diam hanyalah masa-masa pengenduran untuk mempersiapkan serangan lebih dahsyat atau lebih aktif. Tidaklah rasional dan tidak logis jika kebangkitan Eropa itu bertumpu dari kekosongan.

Para pendukung pendapat ini berupaya keras untuk menolak eksistensi dan kontribusi peradaban Islam dalam peradaban manusia dengan alasan bahwa kebudayaan Islam tidak lain merupakan intisari dari dua kebudayaan dunia, yaitu kebudayaan Hellenisme dan Semitisme, dimana keduanya juga merupakan dasar pemikiran Kristen dalam periode awalnya. Mereka berpendapat bahwa konflik agama itulah yang menyebabkan tidakjelasnya sumber-sumber bersama kebudayaan Islam dan Kristen, yang tercermin dalam warisan budaya yang dipersembahkan Alexander Macedonia kepada umat manusia. Kita dapat menelusuri referensi bersama ini di sepanjang sejarah Islam secara keseluruhan meskipun unsur-unsur Timur dan bertambahnya kejayaan atau keunggulannya di daerah-daerah yang dikuasai agama Islam nampak lebih mendominasi.

Realita yang dapat memberikan bantahan terhadap kesalahan-kesalahan pernyataan mereka ini adalah bahwasanya peradaban Arab-Islam merupakan satu-satunya cahaya yang menerangi dunia secara keseluruhan selama abad pertengahan. Adapun klaim yang mereka sebut dengan konflik agama, tidak berkaitan dengan agama Islam sama sekali, yang datang untuk menegaskan prinsip toleransi terhadap non Muslim. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

> *"Tidak ada paksaan dalam (menganut) agama (Islam), sesungguhnya telah jelas (perbedaan) antara jalan yang benar dengan jalan yang sesat."* **(Al-Baqarah: 256)**

Dalam menyampaikan pesan kepada utusan-Nya Muhammad, Allah berfirman,

> *"Dan jika Tuhanmu menghendaki, tentulah beriman semua orang di bumi seluruhnya. Tetapi apakah kamu (hendak) memaksa manusia agar mereka menjadi orang-orang yang beriman?"* **(Yunus: 99)**

Diriwayatkan bahwa seorang perempuan datang menghadap kepada khalifah Umar bin Al-Khathab untuk mengadukan tentang kebutuhannya. Ketika itu, perempuan tersebut musyrik. Kemudian Umar bin Al-Khathab mengajaknya masuk Islam. Akan tetapi perempuan itu menolak ajakan tersebut. Setelah itu, Umar bin Al-Khathab memenuhi kebutuhannya. Meskipun demikian, Sang Khalifah khawatir jika tindakan yang dilakukannya itu ditafsirkan sebagai eksploitasi terhadap kemiskinannya untuk memaksanya masuk Islam. Akhirnya, Sang Khalifah beristighfar atas tindakannya itu seraya berdoa, *"Ya Allah, sesungguhnya aku berusaha memberi petunjuk dan tidak memaksa."*

Umat Islam senantiasa menjaga prinsip ini dalam berinteraksi dengan para penduduk yang tunduk di bawah pengaruh dan kekuasaan mereka. Mereka juga mencatat semua perjanjian yang mereka tanda-tangani dengan para penduduk tersebut. Dalam perjanjiannya dengan penduduk Baitul Maqdis setelah berhasil menaklukkannya, khalifah Umar bin Al-Khathab berkata, "Inilah perlindungan yang diberikan Umar bin Al-Khathab kepada penduduk Elia 'Baitul Maqdis' ; Memberikan jaminan perlindungan bagi jiwa mereka, gereja-gereja, dan salib mereka, dan tidak dipaksa atas agama mereka, serta tidak boleh seorang pun dari mereka diganggu."

Amr bin Al-Ash dalam perjanjiannya dengan penduduk Mesir setelah penaklukannya berkata, "Inilah perlindungan dan perjanjian damai yang diberikan Amr bin Al-Ash; Memberikan jaminan dan perlindungan bagi diri mereka, kepercayaan, gereja-gereja, salib-salib, daratan dan laut mereka, tanpa mencampuri sedikit pun urusan mereka itu dan tidak menguranginya."

Pada masa pemerintahan Bani Abbasiyah, khalifah Al-Mutawakkil meminta pertanggungjawaban kepada sejumlah pemeluk Kristen atas pelecehan mereka terhadap urusan agama mereka sendiri. Khalifah Al-Mutawakkil memerintahkan seorang dokternya yang beragama Kristen dan melecehkan gambar Maryam yang suci untuk mempertanggungjawbakan perbuatannya. Setelah itu, ia memenjarakannya sebagai pelajaran atas melihat sikap dan perilakunya yang melecehkan Ibunda Isa Al-Masih yang

seharusnya mendapatkan penghormatan dan pengagungan.

Imam Muhammad Abduh senantiasa memotivasi umat Islam maupun Kristen agar mereka mendengarkan ceramah-ceramah yang disampaikannya di Masjid Raya di Beirut dan di Masjid Al-Azhar di Cairo. Rumahnya di Beirut dan juga di Cairo merupakan tempat pertemuan para ilmuwan, kaum cendekiawan, para sastrawan, dan tokoh-tokoh intelektual muda dari berbagai kelompok. Seorang pendeta Inggris bernama Ishaq Taylor berkata bahwa penjelasan tentang agama Kristen sebagaimana yang disampaikan sang profesor dan Imam dapat membantunya dalam meyakinkan kaum Kristen Eropa untuk mempersatukan dua pemeluk agama melalui jalan moderat, yang mampu mempertemukan pengiman Injil dengan mereka yang mengimani Al-Qur`an.[18]

Pemerintahan Islam di sepanjang sejarahnya tidak pernah lepas dari ilmu pengetahuan dan perkembangannya, transformasi dan mempelajarinya dari para pakar di bidang masing-masing. Darimana pun sumbernya, mereka yang mempelajari ilmu pengetahuan tidak hanya berasal dari bangsa Arab maupun mereka yang beragama Islam. Akan tetapi mereka semua hidup, beraktifitas, dan menelurkan karya-karya ilmiahnya dalam bentuk bahasa Arab dalam konteks masyarakat muslim yang menjamin kebebasan memeluk agama, berpendapat, dan berekspresi. Bahkan para filosof diperbolehkan untuk berdebat dan berdiskusi tentang pokok-pokok ajaran dan keyakinan Islam itu sendiri. Hal ini tentunya belum pernah terjadi hingga sekarang di negara-negara maju.❑

---

18 Lihat kembali:

- Abbas Mahmud Al-Aqqad, dalam *Abqari Al-Ishlah Muhammad Abduh,* Cairo, Nahdhah Mishr.
- DR. Ahmad Fuad Basha, dalam *Haula Ru`yah Al-Imam Muhammad Abduh li 'Alaqah Ad-Din bi Al-Ilm,* majalah *Al-Muslim Al-Mu'ashir,* edisi 119/120, Cairo 2005 M.

# UNIVERSALITAS BAHASA

Bahasa Arab klasik senantiasa mengiringi pergerakan kebangkitan ilmiah dan tumbuh dan berkembang bersamaan dengan penyebaran Islam di seluruh penjuru dunia. Al-Qur`an diturunkan dengan menggunakan bahasa Arab sebagai komunikasinya untuk memuliakan dan meninggikannya atas bahasa-bahasa yang lain. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

*"Kami menjadikan Al-Qur`an dalam bahasa Arab agar kamu mengerti."* **(Az-Zukhruf: 3)**

Dalam pemerintahan Bani Abbasiyah terdapat sekelompok pakar bahasa yang sangat menguasai bahasa Arab dan juga bahasa daerah mereka. Karena itu, maka memudahkan mereka menyebarkan dakwah Islam ke seluruh penduduk bumi dan menyebarkan prinsip-prinsip dan ajaran agama yang suci ini kepada seluruh bangsa dengan keragaman bahasa mereka. Musa bin Sayyar Al-Aswari -misalnya- dianggap sebagai keajabaian dunia karena popularitas dan kecakapannya dalam berkomunikasi dengan bahasa Arab dan bahasa Persia; dimana orang-orang Arab terbiasa duduk di sebelah kanannya sedangkan orang-orang Persia duduk di sebelah kirinya seraya membaca Al-Qur`an lalu menjelaskannya dengan menggunakan bahasa Arab kepada masyarakat Arab dan kemudian menjelaskannya dengan menggunakan bahasa Persia hingga tiada diketahui manakah dari kedua bahasa itu yang menjadi unggulan dalam penguasaannya.

Tidak berapa lama negara-negara dan daerah yang berhasil ditaklukkan bangsa Arab meninggalkan bahasa daerah masing-masing dan menggunakan bahasa Arab dengan baik sebagai bahasa komunikasinya, yang kemudian menjelma sebagai bahasa internasional berkat keutamaan Al-Qur`an yang menjamin keterjagaannya dan menjaga pengertian-pengertian yang terkandung di dalamnya dengannya.

Konsekwensi logis dari semua itu adalah bahwasanya bahasa Arab mampu membuka kunci-kunci rahasia warisan budaya yang ditinggalkan orang-orang zaman dahulu dan menjaganya. Kaum intelektual muslim dari kalangan bekas sahaya lebih senang menuliskan buku-buku karya mereka dengan menggunakan bahasa Arab tersebut. Bahkan Abu Ar-Raihan Al-Bairuni -yang menguasai beberapa bahasa asing- menulis sebagian besar karya tulisnya yang berjumlah kurang lebih seratus buku dengan menggunakan bahasa Arab. Dalam hal ini, Al-Bairuni berkata, "Sesungguhnya sindiran dengan menggunakan bahasa Arab lebih aku sukai dibandingkan pujian dengan bahasa Persia."

Sebagian orang menyebut bahwa bukunya *At-Tafhim li Awa`il Shina'ah At-Tanjim,* mempunyai gaya bahasa yang lembut dan halus, serta bersih dari pembengkokan. Sehinga para pembaca mendapatkan dua kekayaan sekaligus: Sastra dan ilmiah. Di samping itu, pembacanya juga dapat merasakan dua kenyamanan sekaligus, yaitu kenyamanan dengan gaya bahasa ilmiahnya dan kenyamanan atau kekayaan materi ilmiah.

Sebagian pembaca juga memuji gaya bahasa Al-Khawarizmi dalam *Al-Jabr wa Al-Muqabalah* dan mereka menyebutnya sebagai gaya bahasa menarik, tidak miskin, dan tidak rumit, yang tumbuh dari sastra dan penguasaan yang tinggi dan teliti.

Berbagai studi analisis dan penelitian terhadap bahasa ilmiah memperlihatkan bahwa perjalanan istilah ilmiah dalam sejarah bahasa Arab berhutang budi kepada upaya keras Hunain bin Ishaq, Abu Bakar Ar-Razi, Abu Abdullah Al-Khawarizmi, Maha Guru Ibnu Sina, dan para cendekiawan lainnya. Semua itu berkat berbagai karya ilmiah yang berhasil mereka persembahkan dengan menggunakan bahasa Arab sebagai media

komunikasinya dan mendobrak ilmu-ilmu antropologi ketika itu dengan berbagai keragaman sumbernya, mulai dari India hingga Suryani, Yunani, dan Persia.

Di samping itu, bahasa Arab memiliki keistimewaan tertentu bagi orang-orang asing yang mentransformasi ilmu-ilmu Arab dan menerjemahkannya. Mereka menyatakan kemudahan dalam mempelajarinya dan berkomunikasi dengannya, serta membaca karya-karya tulis tokoh-tokoh intelektualnya. Bahkan Roger Bacon, yang dianggap sebagai tokoh terkemuka di antara mereka yang mempelajari ilmu-ilmu Arab dan mentransformasikannya kepada generasi muda Eropa, merasa heran terhadap orang yang belajar filsafat padahal ia tidak memahami bahasa Arab. Di samping itu, ia juga mengakui bahwa buku-buku Arab-Islam merupakan sumber dan referensi utama bagi ilmu pengetahuan pada masanya dan memonopoli atau mendominasi karya-karya tulis ilmiah sebagai bahasa internasional. Karena itu, hampir tiada buku yang diterbitkan kecuali dengan menggunakan bahasa Arab. Ia juga mengakui bahwa karya-karya tulis Aristoteles tidak bisa dipahami dan tidak diterima dengan gegap gempita di Barat hingga dijelaskan oleh buku-buku yang ditulis Ibnu Sina, Ibnu Rusyd, dan Al-Kindi, serta yang lainnya.

Pengaruh bahasa Arab juga berdampak pada bahasa-bahasa lain, dimana kamus bahasa Inggris *Webster* –misalnya- memiliki ratusan kata dan berbagai istilah yang dikutip dari bahasa Arab. Bagi pembaca yang berkenan mencermati pengaruh bahasa Arab terhadap bahasa-bahasa lainnya, maka dapat menelusuri berbagai petilasan di Spanyol, Portugal, Prancis, Jerman, bahasa-bahasa Germanic[19] asli seperti Belanda dan Skotlandia di Eropa Utara, Rusia, Polandia, bahasa-bahasa Ash-Shaqaliyyah, dan Italia.

Di samping itu, penemuan para archeolog di Eropa Utara menemukan percetakan mata uang Arab-Islam bekas peninggalan para saudagar muslim yang pernah singgah di daerah tersebut.

---

19 Suku-suku yang menetap di Andalusia atau padang rumput di sebelah Spanyol Selatan. Lihat *Ta'rif bi Al-Amakin Al-Waridah fi Al-Bidayah wa An-Nihayah,* karya: Ibnu Katsir, 1/76. (Penerjemah).

Hingga periode setelah penerjemahan ilmu-ilmu Arab ke dalam bahasa Latin, sebagian ilmuwan Barat masih mengajarkan bahasa Arab untuk mempelajari berbagai buku dari referensi utamanya yang berbahasa Arab. Mereka tidak hanya mempelajarinya dengan bahasa-bahasa Latin setelah penerjemahannya.

Prof. G.A. Russel dari Institute Welcome, Fakultas Sejarah dan Kedokteran di London, dalam *Mu'jam Li Tarikh Al-Ulum,* 1981 M mencatat petunjuk-petunjuk penting tentang eksistensi ilmu Arab. Kemudian ia berkata, "Bahasa Arab ketika itu merupakan piranti utama dalam aktifitas ilmiah ini secara keseluruhan. Ketika bahasa Arab menjadi bahasa Al-Qur`an, maka ia memiliki kedudukan tersendiri dalam Islam. Di samping pada dasarnya bahasa Arab itu sendiri memiliki peran vital; fleksibilitasnya yang luar biasa memungkinkan para penerjemah menampilkan kosakata-kosakata yang cermat dan akurat bagi beberapa istilah ilmiah dan teknik, ataupun inovasinya. Beginilah bahasa syair, menjadi menjadi bahasa ilmu pengetahuan dan peradaban internasional."

Pernyataan Russel berkaitan dengan universalitas bahasa ilmu pengetahuan mengarah pandangan kita pada keutamaan bahasa Arab. Pernyataan ini dipertegas para pakar sejarah ilmu pengetahuan dan peneliti, akan tetapi banyak diabaikan orang.[20]

Beginilah realitanya, hingga benarlah sebuah ungkapan yang menyatakan, "Ketika ilmu pengetahuan berbahasa Arab, maka ilmuwan pun berbahasa Arab." Sungguh tepatlah orang yang menyatakan demikian, yang sekarang menyerukan realisasi keunggulan ilmiah berkat bahasa Arab; Bahasa yang memberikan pengaruh universal terhadap peradaban ilmu pengetahuan dan teknologi kontemporer."❑

20 Lihat kembali: DR. Ahmad Fuad Basha, dalam *Turatsuna Al-Ilmi wa Rihlatuhu ila Al-Gharb,* Majalah Turatsiyat, edisi pertama, Darul Kutub wa Al-Watsa`iq Al-Qaumiyyah, Cairo 2003 M.

# PENERJEMAHAN, PENU DAN KLASIFIKASI ILM PENGETAHUAN

Perhatian umat Islam dalam periode pertama -terutama periode Dinasti Bani Umayyah- hanya terbatas pada ilmu-ilmu agama dan bahasa, yang dikenal dengan *Al-Ulum An-Naqliyyah* (ilmu-ilmu naqli) untuk membedakannya dengan ilmu-ilmu logika yang menjadi fokus perhatian dan aktifitas pemikiran umat Islam pada masa Dinasti Bani Abbasiyah setelah urusan pemerintahan stabil, peperangan dan berbagai penaklukan berkurang, harta kekayaan melimpah, aktifitas perdagangan ramai, banyak pelajar yang menuntut ilmu, dan mulai terjadi interaksi kebudayaan dengan bangsa-bangsa yang memiliki peradaban klasik. Sehingga merupakan suatu kewajaran jika terjadi gerakan ilmiah pada masa Islam dengan mentransformasi ilmu-ilmu pengetahuan bangsa-bangsa terdahulu. Karena itu, para ilmuwan bersemangat dalam menerjemahkan buku-buku karangan bangsa Yunani, Suryani, Egypt, Persia, India, dan lainnya.

Ketelitian, kecermatan, dan tanggungjawab ilmiah dalam proses penerjemahan bertumpu pada kompetensi penerjemah dalam memahami dan menguasai penerjemahan dari bahasa Arab dan profesionalitas mereka memahami bahasa-bahasa asing yang mereka terjemahkan. Di antara mereka yang populer dalam penerjemahan ini adalah Keluarga Masir Jawaih yang beragama Yahudi, keluarga Bouktichua, keluarga Hunain

bin Ishaq yang beragama Kristen, dan keluarga Tsabit bin Qurrah yang beragama Ash-Shabi'ah (kaum Saba`).[21]

Di antara buku-buku klasik yang paling banyak diterjemahkan ke dalam bahasa Arab dan memberikan pengaruh signifikan pada para Ilmuwan Arab-muslim adalah *Ushul Al-Handasah,* karya Euclides (Euklides), *Almajest* (Al-Kitab Al-Mijisti, yang berarti Buku Besar), karya Ptolemeus, *As-Shindu Hanta* atau *As-Sind Hind,* dan beberapa buku karya Galinus dan Abucirath dalam bidang kedokteran dan anatomi, serta beberapa manuskrip Aristoteles dalam bidang filsafat dan metafisika.

Para ilmuwan menerima buku-buku terjemahan dengan senang hati dan muka yang berseri-seri. Mereka mendalami semua materi yang terkandung di dalamnya. Setelah itu mereka mulai menyeleksi, menertibkan ilmu-ilmu dan pembahasannya, menjelaskan, dan mengomentarinya, serta membuang materi-materi yang tidak mampu dipahami oleh akal dan pemikiran mereka. Di samping itu, mereka juga menambahkan beberapa pengalaman dan pengetahuan mereka di dalamnya.

Di sana terdapat sejumlah orang yang mencela penerjemahan bangsa Arab terhadap ilmu-ilmu pengetahuan para ilmuwan klasik dan merendahkan arti penting berbagai kontribusi yang mereka tambahkan pada ilmu-ilmu tersebut. Untuk menjawab tuduhan mereka itu, maka kami perlu menghadirkan penelitian sejarah peradaban-peradaban pada berbagai masa yang berbeda; terutama pada abad kebangkitan bangsa Eropa Modern yang dimulai dari menghidupkan kembali warisan budayanya dan warisan budaya bangsa-bangsa maju yang berinteraksi dengannya. Dan itu merupakan jalan yang sama, yang ditempuh semua bangsa di dunia yang senantiasa mengumpulkan sejarah ilmu pengetahuan, meneliti, dan menyeleksi warisan budaya bangsa-bangsa terdahulu.

Bukanlah kebijakan yang baik jika di suatu tempat terdapat pengetahuan ilmiah, akan tetapi penduduknya tidak memanfaatkannya dan bahkan menjauhkan diri darinya.

---

21 *Ash-Shabi`ah* adalah kepercayaan yang dinsibatkan kepada Shabi` bin Syits bin Adam. Lihat *Al-Mishbah Al-Munir fi Gharib Syarh Al-Kabir,* 5/157 (Penj.)

Di samping itu, memperluas transformasi dan penerjemahan juga dimaksudkan untuk menjaga warisan budaya umat manusia. Kalaulah warisan budaya ini tidak ditransformasikan ke dalam bahasa Arab pada masa kejayaan Islam, maka tentulah hilang sama sekali atau manusia akan mengalami kemunduran selama beberapa abad lamanya. Adapun berbagai kontribusi yang ditambahkan para ilmuwan dan umat Islam memang sangat terbatas jika dibandingkan dengan standar pencapaian pengetahuan dalam peradaban-peradaban Eropa Modern hingga sekarang.

Pernyataan ini memang benar dan wajar. Akan tetapi kontribusi dan persembahan bangsa Arab dan umat Islam ini dengan gerakan penerjemahan, perdebatan, dan pencarian ilmu pengetahuan pada masa-masa kejayaan Islam merupakan kebangkitan besar dalam standar internasional kontemporer pada saat itu dan merupakan sumber daya dan materi yang mempermudah pencapaian ilmu pengetahuan dibandingkan dengan semua bangsa dan negara-negara di sekitarnya.

Ketika pengaruh dan wilayah kekuasaan negara Islam semakin luas karena berbagai penaklukan yang dilancarkan hingga terjadilah hubungan interaksi antara bangsa Arab dengan bangsa-bangsa yang mengalami berbagai pengalaman peradaban yang beragam di sepanjang sejarahnya, maka hubungan interaksi tersebut memicu munculnya peradaban Islam yang maju; dimana puncak kejayaannya tercapai pada masa pemerintahan Dinasti Abbasiyah terlebih dahulu dan kemudian dilanjutkan masa pemerintahan Dinasti Umayyah di Andalusia.

Gerakan ilmiah pun berubah dari yang sifatnya penerjemahan dan pemahaman atau pendalaman terhadap ilmu-ilmu pengetahuan klasik menjadi penulisan ilmiah, inovasi, melakukan berbagai penelitian dan uji coba, menganalisa hasil-hasil dan hukum-hukum atau rumusan-rumusannya berdasarkan metode eksperimen ilmiah, yang menjadikan ilmu dan teknologi modern dan kontemporer berhutang budi kepadanya.

Sangat sulit membatasi hasil-hasil ilmiah yang melimpah, yang membedakan periode emas peradaban Islam ini dengan yang lain. Di samping itu, sulit juga obyektifitas para ilmuwan pada masa ini untuk

melakukan intervensi terhadap terjemahan-terjemahan, kontribusi, ataupun tulisan-tulisan mereka meskipun secara global. Sehingga memungkinkan mereka yang ingin mendapatkan informasi lebih mendetail dapat merujuk pada buku-buku terjemahan mereka yang memenuhi perpustakaan-perpustakaan Arab; Dimana para dokter bisa mendapatkan buku-buku terjemahan yang menjadi referensi mereka, para sastrawan dan pakar bahasa mendapatkan kamus-kamus yang mereka butuhkan, dan para ulama dan ahli fikih mendapatkan madzhab-madzhab dan biografi mereka.

Di samping klasifikasi ilmiah ini, di sana juga terdapat klasifikasi lain yang berkaitan dengan periode, seperti *Ad-Durar Al-Kaminah fi A'yan Al-Mi`ah Ats-Tsaminah, Adh-Dhau` Al-Lami' fi A'yan Al-Qarn At-Tasi', Al-Kawakib As-Sa`irah fi Tarajum Ulama` Al-Mi`ah Al-Asyirah, Khulashah Al-Atsar fi Tarajum Ulama` Al-Qarn Al-Hadia Asyar, Salak Ad-Durar fi A'yan Al-Qarn At-Tsani Asyar,* dan beberapa karya tulis lainnya.

Di sana juga terdapat buku-buku lainnya yang memuat petunjuk-petunjuk ilmiah dan sangat berguna dari para ulama pada masa tersebut, seperti *Wafayat Al-A'yan,* karya: Ibnu Khalkan, *Ikhbar Al-Hukama`,* karya: Al-Qafathi, *Uyun Al-Anba`,* karya: Ibnu Abi Ushaiba'ah, dan *Al-Fahrasat,* karya: Ibnu An-Nadim, dan lainnya.

Para orientalis mengakui bahwa sejumlah buku terjemaan intelektual muslim terbilang luar biasa dan mengagumkan dengan jumlahnya yang banyak dan teliti dengan berbagai materi yang mereka kumpulkan, dan bahwasanya para ilmuwan Barat pada abad pertengahan tidak memiliki karya yang dapat disandingkan atau diperbandingan dengan hasil-hasil ilmu pengetahuan ilmuwan yang hidup sezaman dengan mereka pada periode kebangkitan Islam.

Disamping itu, buku-buku yang menjadi referensi dan rujukan utama yang terdapat di berbagai perpustakaan dunia dan menjadi tumpuhan atau pedomana utama berbagai universitas di Eropa hingga beberapa tahun lalu merupakan bukti kongkret tentang arti penting warisan ilmiah peradaban Islam dan kontribusi serta pengaruhnya dalam merumuskan prinsip-prinsip dasar ilmu pengetahuan modern, yang kita petik buahnya

seperti sekarang ini dan menjadi tumpuhan manusia dalam membangun harapan masa depan mereka dengan kebaikan, kebahagiaan, kemakmuran, dan kesejahteraan.

Di antara buku-buku dan artikel ilmiah yang dipersembahkan para Ilmuwan dalam peradaban Islam adalah *Al-Hawi*, karya: Abu Bakar Ar-Razi, *Al-Qanun*, karya: Ibnu Sina, *Syarh Tasyrih Al-Qanun*, karya: Ibnu An-Nafis, *Az-Zij Ash-Shabiyy*, karya: Al-Battani, *Al-Jami' li Shifat Asytat An-Nabat*, karya: Al-Idrisi, *Al-Jabr wa Al-Muqabalah*, karya: Al-Khawarizmi, *Al-Qanun Al-Mas'udi*, karya: Al-Bairuni, *Al-Ifadah wa Al-I'tibar*, karya: Al-Baghdadi, *Kitab An-Nabat*, karya: Dinwari, dan lainnya yang sangat banyak.

Kami akan mengemukakan dan membahas beberapa karya tulis ini dengan lebih mendetail dalam beberapa pasal berikutnya dan menjelaskan metode penulisan ilmiah dan riset yang dilakukan para ilmuwan Arab-muslim.

Adapun aktivitas klasifikasi bersama transliterasi dan penulisan, maka merupakan pondasi utama pembangunan teori ilmu keislaman; dimana dengan teori tersebut para ilmuwan dan filosof dalam peradaban Islam melakukan berbagai studi dan penelitian yang benar demi mendapatkan pengetahuan-pengetahuan baru sesuai dengan metode ilmiah yang benar hingga menghasilkan hukum-hukum dan rumusan yang benar dan dipercaya dengan mempertimbangkan realita ilmu pengetahuan yang senantiasa tumbuh dan berkembang. Di sana muncul berbagai buku-buku yang berkaitan dengan klasifikasi ilmu pengetahuan dalam warisan budaya Islam, sehingga aktivitas mereka sejak dini ini berimplikasi pada universalitas pemikiran ilmiah demi mengetahui batasan-batasan ilmu pengetahuan yang beragam dan hubungan keterkaitannya antara yang satu dengan yang lain dan sebagai ungkapan tentang arah-arah pemikiran baru yang dilalui ilmu-ilmu pengetahuan ini dalam realita yang terus berubah dan berevolusi; terkadang mengambil sebagian dari akademi Yunani dan akademi Alexandria dari satu sisi dan dari India, Persia, dan juga lainnya di sisi yang lain. Kesemua akademi dan pergerakan pemikiran tersebut

melebur dalam sebuah pergerakan ilmiah yang baru yang dikehendaki realita Islam dan yang dicanangkannya.

Dari kenyataan inilah, dapat dikatakan bahwa tiga serangkai ini; transliterasi, penulisan, dan klasifikasi ilmu pengetahuan, menjadi salah satu sisi penting teori ilmu pengetahuan umat Islam secara umum. Ketiganya merupakan piranti utama terbangunnya kerjasama yang saling membangun antar peradaban. Hal ini berarti, kebudayaan manusia memiliki berbagai sumber daya yang beragam antara Timur dan Barat, saling mendukung dan memperkuat antara yang satu dengan yang lain tanpa ada dinding pemisah yang menghambat hubungan interaksi tersebut dari satu sisi. Dari sisi yang lain, masing-masing budaya dapat menjaga identitas dan karakternya, dan masing-masing peradaban dapat mempertahankan karakter dan sendi-sendi yang membedakannya dengan yang lain.[22]❑

---

22 Lihat kembali DR. Ahmad Fu`ad Pasha, dalam *At-Tanwir Al-Ilmi*, Darul Fikri, Cairo 2005 M.

# KOMUNITAS ILMIA[H]

Zaman keemasan peradaban Islam memiliki keistimewaan dengan banyak khalifah dan pemimpin pemerintahan yang mendukung dan mencanangkan gerakan ilmiah, dengan menciptakan situasi dan kondisi yang kondusif bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan inovasi para ilmuwannya. Karena itu, mereka membangun berbagai lembaga pendidikan, perpustakaan, pusat-pusat kajian ilmu pengetahuan, dan melakukan pencarian terhadap buku-buku dan berbagai manuskrip ilmiah serta mendapatkannya dari berbagai sumber. Dalam hal ini, mereka berlomba-lomba dalam memuliakan ilmu pengetahuan dan menarik perhatian para ulama.

Di samping itu, kemakmuran hidup yang ketika itu menghiasi pemerintahan Islam sangat memungkinkan para penguasa dan pemimpin negara serta para hartawan untuk membelanjakan harta benda mereka dengan senang hati; baik karena kecintaan mereka terhadap ilmu pengetahuan ataupun untuk menghiasi forum-forum pertemuan mereka dengan para ilmuwan. Misalnya, khalifah Al-Makmun memberikan hadiah kepada Hunain bin Ishaq berupa emas seberat buku-buku yang berhasil diterjemahkannya dan bahwasanya Sultan Mas'ud Al-Ghaznawi mengirimkan tiga ekor unta lengkap dengan barang-barang bawaannya seperti emas dan perak sebagai kompensasi atas karyanya *Al-Qanun Al-Mas'udi.* Akan tetapi Al-Bairuni enggan menerima hadiah-hadiah tersebut karena keyakinannya bahwa mengabdi kepada ilmu pengetahuan dan bukan kepada harta.

Di antara faktor-faktor yang mendukung tercapainya kebangkitan ilmiah pada masa kejayaan peradaban Islam, maka kita dapat mengemukakan perpustakaan-perpustakaan besar yang bermunculan pada masa Bani Abbasiyah. Para khalifah dan walikota berlomba-lomba untuk membangun dan melengkapinya dengan semua karya tulis yang berhasil dipersembahkan para ilmuwan dalam berbagai cabang ilmu pengetahuan.

Kita dapat mengenal Perpustakaan Al-Aziz Billah Al-Fathimi di Cairo yang memiliki koleksi buku sebanyak satu juta enam ratus jilid lengkap dengan daftar koleksinya. Begitu juga dengan perpustakaan *Darul Hikmah* di Cairo yang memiliki koleksi buku sebanyak seratus ribu jilid; enam ribu di antaranya berupaya manuskrip dalam bidang matematika dan astronomi. Hal yang sama juga terjadi pada perpustakaan *Darul Kutub* di Cordova yang memiliki koleksi buku sebanyak empat ratus ribu jilid, dimana daftar bukunya mencapai empat puluh empat jilid.

Ash-Shahib bin Abbad adalah salah seorang yang memiliki sebuah perpustakaan pribadi yang besar. Ketika Sang Sultan memintanya untuk menjabat sebagai salah satu menterinya, maka ia enggan menerima permintaan tersebut dan meminta maaf karena ia harus menjaga dan merawat buku-buku ilmiah yang tidak mampu dibawa oleh empat ratus ekor unta atau lebih dari itu. Daftar bukunya sendiri mencapai sepuluh jilid.

Kecintaan terhadap ilmu pengetahuan dan rindu terhadap buku-bukunya tidaklah terbatas pada para khalifah dan walikotanya atau bahkan terbatas pada segelintir ilmuwan saja, melainkan juga menjadi hoby masyarakatnya dengan keragaman jenis mereka.

Salah seorang orientalis menyebutkan bahwa perpustakaan pribadi masyarakat Arab yang berukuran sedang pada abad kesepuluh Masehi memiliki koleksi buku lebih besar dibandingkan koleksi buku perpustakaan-perpustakaan Barat secara keseluruhan.

Situasi dan kondisi ini tentunya berbanding terbalik terhadap kondisi bangsa Eropa pada abad pertengahan, yang membuktikan sejauhmana ketertinggalannya dengan dunia Arab-Islam. Hal tersebut dipertegas

dengan pernyataan para pakar sejarah tentang sikap dan gaya hidup mereka yang tenggelam dalam gelapnya kebodohan, sihir, dan mistis.

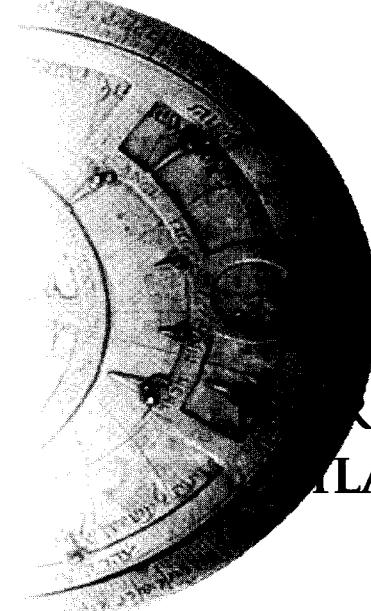
Berbagai perpustakaan besar tersebar di seluruh negara Islam. Semua masjid raya dilengkapi dengan sebuah perpustakaan besar, yang menjadi referensi dan tujuan utama para penuntut ilmu dari segala penjuru negeri. Para ulama dan pelajar dari perpustakaan-perpustakaan ini sering mengadakan pertemuan untuk mendiskusikan dan memperdebatkan berbagai isu dalam berbagai cabang ilmu pengetahuan.

Kita dapat melihat dan merasakan sejauhmana penderitaan yang mereka hadapi dalam membangun dan mendirikan perpustakaan-perpustakaan sebesar ini pada suatu masa yang belum mengenal percetakan dan distribusi. Yang ada di sana hanyalah para penulis, orang-orang yang menyalin dan pembaca. Kaum hartawan meminta kepada para penyalin untuk mengkopi buku-buku yang mereka kehendaki. Sedangkan kaum fakir hanya menyalin untuk diri mereka sendiri. Bahkan Al-Hasan bin Al-Haitsam mengandalkan sumber penghidupan dan mata pencahariannya pada penyalinan buku-buku ilmiah dan menjualnya di sepanjang hidupnya.

Para ilmuwan menikmati perlindungan dan kebebasan dalam komunitas masyarakat muslim tanpa terpengaruh oleh konflik politik dan sektarian. Keamanan dan stabilitas yang dirasakan para ulama dalam beraktivitas merupakan salah satu fenomena terpenting dalam pergerakan ilmiah pada masa kejayaan peradaban Islam. Ketika Al-Hasan bin Al-Haitsam bermigrasi dari tempat tinggalnya di Al-Bashrah di bawah pemerintahan khalifah Bani Abbasiyah menuju pesaingnya Al-Hakim Biamrillah dari Dinasti Al-Fathimi, maka ia percaya akan mendapatkan penghormatan dan perlindungan meskipun terjadi konflik politik dan sektarian, yang intensitasnya tidak lebih kecil dibandingkan hari ini. Di samping itu, para ilmuwan Kristen, Yahudi, dan Saba` serta lainnya juga mendapatkan penghormatan dari para pemimpin dan masyarakat dimana dan kapan saja mereka berada.

Sangatlah wajar jika faktor-faktor dan situasi serta kondisi seperti ini berpotensi membentuk lingkungan yang kondusif bagi pertumbuhan dan

perkembangan ilmu pengetahuan, menambah kerinduan terhadapnya, dan semakin banyak penuntut ilmu.

Para penuntut ilmu berkelana ke daerah-daerah Arab-Islam yang memiliki peradaban maju demi mendalami ilmu pengetahuan. Apabila mereka bermalam di suatu wilayah asing, maka mereka pun mendapatkan tempat berlindung, makanan, dan ilmu pengetahuan, yang dapat mereka peroleh secara gratis dari para ilmuwan dan ulama terkemuka. Masjid Raya Al-Azhar di Cairo, Masjid Raya Al-Manshur di Baghdad, dan Masjid Raya Al-Qairawan di Maroko, serta Masjid Raya Cordova di Andalusia merupakan salah satu dari beberapa masjid raya yang menjadi tujuan para pelajar dan kaum intelektual dari berbagai penjuru negeri yang jauh.

Dalam lingkungan ilmiah yang luar biasa ini muncullah ratusan ilmuwan yang mampu menggoreskan nama-nama mereka di ufuk cakrawala peradaban Islam dengan tinta emas.

Jika negara-negara maju sekarang ini membanggakan eksistensinya karena telah mencapai puncak kejayaan peradabannya karena para ilmuwannya yang mampu menjelaskan tentang anatomi atom dan biji-bijian, meluncurkan revolusi transportasi dan informatika, menjelajah ruang angkasa dengan harapan dapat membangun peradaban-peradaban di planet-planet lainnya sebagaimana yang mereka bangun di permukaan planet bumi; jika ilmuwan yang berperadaban sekarang ini bersenandung gembira karena kemampuan mereka menguasai dan mengendalikan fenomena-fenomena alam serta mendalami hukum-hukum alam, maka pencapaian ini tidak serta merta menjadikan kita menutup mata atas keterbelakangan mereka dalam bidang etika dan menjauh dari nilai-nilai dan prinsip-prinsip yang dianggap sebagai sendi-sendi utama bagi kebangkitan peradaban.

Nilai-nilai yang pada masa sekarang tercermin dalam para ulama dan ilmuwan Arab-Muslim, dimana mereka adalah orang-orang yang mengemban tugas dan tanggungjawab untuk menyalakan ilmu pengetahuan dan peradaban pada masa kebangkitan peradaban Islam.

Agar nilai-nilai idealisme yang kita tempatkan di depan mata kita dan keteladanan yang baik yang kita upayakan untuk meraihnya, maka kita perlu untuk mengemukakan gambaran singkat tentang tanda-tanda kepribadian ilmiah dan menikmati nilai-nilai peradaban pada masa kejayaan peradaban Islam. Hal itu kita lakukan agar generasi bangsa kita dapat memanfaatkannya demi kemajuan mereka.

Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Dan katakanlah, "Wahai Tuhanku, tambahkanlah ilmuku."❑

# IBADIAN ILMIAH DAN LAI-NILAI PERADABAN

Pandangan pertama yang memperlihatkan keagungan para ilmuwan dalam peradaban Islam adalah berbagai studi dan penelitian, artikel, dan buku-buku yang mereka tulis. Sebab seorang ilmuwan dari mereka lebih mirip dengan ensiklopedia yang mencakup lebih dari satu spesialisasi cabang ilmu pengetahuan. Mereka menggoreskan pena-pena emas dalam karya-karya ilmiah mereka dengan tehnik dan strategi pengajaran yang luar biasa sehingga pembacanya merasa berada di hadapan sebuah pelajaran ilmiah yang hidup dan disampaikan seorang guru besar yang berkompeten. Sebagian dari mereka menyampaikan pelajarannya dengan strategi dan cara-cara khusus yang menambahkan materi tersebut lebih jelas dan lebih mudah.

Di sana terdapat sebagian orang yang bertanya-tanya dengan penuh keheranan, "Bagaimana kehidupan orang-orang tersebut menguasai pengetahuan yang sangat luas ini dan mampu menelurkan karya-karya ilmiah yang besar dengan pengayaan materi, teliti, dan mendalam, yang menjadi keistimewaannya?"

Ibnu Sina mewariskan karya-karya ilmiahnya sebanyak lebih dari dua ratus buah dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan. Jabir bin Hayyan menulis lebih dari delapan puluh buah buku. Sedangkan buku-buku yang ditulis Al-Hasan bin Al-Haitsam mencapai dua ratus buah, yang sebagian besarnya dalam bidang ilmu-ilmu filsafat, matematika, biologi, disamping karya tulis dalam bidang kedokteran yang mencapai tiga puluh juz."

Kita dapat mempersepsikan bagaimana para ilmuwan tersebut mengalami kesulitan dan menghadapi perjuangan berat dalam mempersembahkan karya-karya tulis yang besar ini sebelum alat-alat percetakan ditemukan. Sangatlah aneh dalam bidang ini jika mengemukakan komentar Ibnu An-Nadim dalam *Al-Fahrasat,* terhadap sekelompok orang yang menolak eksistensi seorang pakar kimia muslim bernama Jabir bin Hayyan.

Penulis Al-Fahrasat ini berkata, "Sesungguhnya seorang tokoh terkemuka yang duduk hingga lelah untuk menulis sebuah buku yang mencapai dua ribu halaman hingga karakter dan pikirannya menjadi lelah untuk mempersembahkannya. Tangan dan tubuhnya lelah dalam mentranskipnya. Lalu ia menyeleksinya untuk orang lain -baik ada ataupun tidak ada- tanpa memandang siapa mereka."

Sebagian besar Ilmuwan dalam peradaban Islam belajar beberapa bahasa asing dan berupaya mendalaminya. Abu Ar-Rihan Al-Bairuni merupakan salah seorang ilmuwan yang mampu berkomunikasi dengan beberapa bahasa seperti Persia, Yunani, Suryani, dan Al-Khawarizmi. Akan tetapi lebih mengutamakan bahasa Arab sebagai bahasa dalam karya tulisnya. Tsabit bin Qurrah menguasai transliterasi dari bahasa Suryani, Yunani, dan Ibrani ke dalam bahasa Arab.

Pakar sejarah ilmu pengetahuan bernama George Sarton menobatkannya sebagai penerjemah terbesar dalam kejayaan peradaban Islam. Hunain bin Ishaq dapat berbahasa Yunani, Persia, Suryani, dan Persia serta bahasa-bahasa yang lain dengan baik. Meskipun sebagian orang menganggapnya mustahil jika ia menguasai lebih dari tujuh puluh ribu dibandingkan sebagai realita sejarah yang cermat.

Secara umum, para penerjemah berupaya menjaga kebenaran penerjemahan dengan menghadirkan pengertian dalam pemikiran lalu mengekspresikannya dengan sebuah ungkapan yang sesuai dengan bahasa lainnya. Hasil terjemahan tidak dipublikasikan kepada masyarakat umum, kecuali setelah diteliti ulang secara cermat dan mendalam. Semua itu berpotensi membantu memunculkan berbagai istilah ilmiah dan filsafat, yang menegaskan elastisitas bahasa Arab dan kompetensinya dalam

mengikuti pergerakan pemikiran ilmiah dan mampu menampung semua aspirasi pemikiran manusia dari ilmu-ilmu pengetahuan dan nama-nama tersebut.

Para ilmuwan dalam peradaban Islam memiliki keistimewaan dibandingkan yang lain, yaitu bahwasanya mereka menghiasi pengetahuan mereka dengan segala sesuatu yang baik dan terpuji. Karena itu, mereka menjadi teladan dalam hal kecintaan mereka terhadap ilmu pengetahuan, bersabar dan tabah dalam mencari dan menuntut ilmu, menjauhkan diri dari perkara-perkara kecil, bersungguh-sungguh dalam beraktivitas, menghindarkan diri dari kecongkakan dan kesombongan, berpegang teguh pada tanggungjawab dan amanah, zuhud dalam harta dan kekuasaan. Bisa jadi karakter-karakter ini merupakan karakter ilmiah terpenting yang dimiliki para ilmuwan dalam masa kejayaan peradaban Islam. Kesemuanya itu berimplikasi pada orisinalitas karya-karya yang mereka persembahkan, dengan berbagai studi dan penelitian, inovasi-inovasi, banyaknya spesialisasi dan luasnya ilmu dan pengetahuan mereka. Mereka memiliki karakter, metode, dan strategi tersendiri. Mereka memiliki kepribadian unik, yang tidak dimiliki para ilmuwan lainnya di sepanjang sejarah.

Adapun mengenai kecintaan, kesabaran, dan ketabahan mereka dalam menuntut ilmu, maka dapat dilihat dengan jelas melalui berbagai perjalanan dan petualangan ilmiah yang berat dan melelahkan, yang sering mereka lakukan. Bahkan salah seorang Ilmuwan dari antara mereka harus menempuh perjalanan ribuan mil jauhnya demi bertemu dengan seorang guru atau menyelesaikan suatu masalah ilmiah atau mengetahui isi suatu buku ataupun mendapatkan manuskrip langka.

Jika banyak di antara kita mendengar petualangan ilmiah Imam Al-Bukhari dalam mengumpulkan dan menyeleksi hadits-hadits Rasulullah, maka hanya sedikit sekali dari mereka yang mengetahui bahwa kondisi yang sama juga terjadi pada mereka yang mendalami ilmu-ilmu alam. Para generasi Arab-Islam kita seperti sekarang ini sangat membutuhkan pengetahuan tentang petualangan ilmiah Hunain bin Ishaq, seorang pakar medis yang berupaya mendapatkan buku *Al-Burhan*, karya: Galinus

(Galenos); Hunain bin Ishaq harus menempuh perjalanan ke seluruh Irak, Syiria, Palestina, dan Mesir hingga mendapatkan separoh dari keseluruhan karya monumental tersebut. Di samping itu, para generasi ini juga mengetahui bahwa Abu Ar-Raihan Al-Bairuni menghabiskan waktu dalam perjalanan selama empat puluh tahun demi mendapatkan naskah *Safar Al-Asfar* yang diselimuti kebohongan. Hal itu dilakukannya untuk menemukan sebuah kebenaran mengenai informasi yang bohong dari Abu Bakar Ar-Razi. Pada akhirnya, Abu Raihan Al-Bairuni mencapai sebuah kesimpulan bahwa Ar-Razi telah ditipu dengan apa yang dipelajarinya dan dia sendiri bukanlah penipu.

Dari sisi lain, situasi dan kondisi ilmiah yang sehat dan mendukung ketika itu untuk menuntut ilmu dan menambah wawasan dan ilmu pengetahuan. Abu Al-Hasan Ali bin Ridhwan Al-Mashri, bercerita bahwa ia diciptakan untuk menjadi seorang dokter meskipun ia tumbuh dan berkembang dalam komunitas masyarakat fakir dan miskin. Hanya saja kepercayaan dirinya, mendorongnya mencapai kecerdasannya dalam mempelajari kedokteran hingga menjabat sebagai kepala para dokter di lingkungan istana pemerintahan Al-Hakim Biamrillah. Al-Farabi memiliki perhatian luar biasa selama beberapa tahun dalam hidupnya untuk mempelajari ilmu-ilmu agama dan bahasa. Akan tetapi, setelah itu perhatiannya tertarik untuk mempelajari ilmu-ilmu logika seperti matematika, filsafat, silogisme, musik, dan lainnya. Dengan ketekunan dan kerja kerasnya, maka ia layak mendapat julukan *Failusuf Al-Arab,* atau Filosuf Arab dan *Al-Mu'allim Ats-Tsani li Al-Insaniyyah* atau guru kedua bagi kemanusiaan setelah Aristoteles.

Komunitas-komunitas ilmiah memenuhi seluruh penjuru dunia setelah seribu tahun meninggalnya Al-Farobi ini, yaitu pada lima puluhan abad yang lalu.

Adapun mengenai sikap para ilmuwan dalam peradaban Islam yang menghindarkan diri dari perkara-perkara kecil dan menjauhkan diri dari harta, maka teladan yang dapat dipresentasikan dalam hal ini adalah kisah Al-Hasan bin Al-Haitsam bersama walikotanya, yang menyerahkan

upah pengajarannya kepadanya. Akan tetapi Al-Hasan bin Al-Haitsam berkata, "Ambillah harta-bendamu seluruhnya karena kamu lebih membutuhkannya dibandingkan aku ketika kamu kembali pada kerajaan dan tempat kelahiranmu. Dan ketahuilah bahwa tidak ada upah, suap, dan tidak pula hadiah dalam menegakkan kebaikan."

Al-Hasan bin Al-Haitsam tidak makan kecuali dari hasil keringatnya sendiri. Dalam hidupnya, ia hidup dari penjualan buku-buku ilmiah yang ditranskipnya.

Hal yang sama juga dilakukan Abu Ar-Raihan Al-Bairuni ketika menolak hadiah Sang Sultan atas sebuah buku karyanya. Dengan alasan bahwa ia mengabdikan hidupnya demi ilmu pengetahuan dan bukan harta.

Begitu juga dengan sikap Al-Kindi, yang meyakini bahwa pengetahuan tidak terbatas, dan menyatakan bahwa orang yang berilmu adalah mereka yang meyakini bahwa di atas ilmunya terdapat ilmu lainnya. Dengan keyakinannya itu, maka ia senantiasa bersikap rendah hati dengan tambahan ilmu pengetahuannya. Sedangkan orang yang bodoh adalah mereka yang meyakini bahwa ilmu dan pengetahuannya telah mencapai tingkat tertinggi sehingga jiwanya menjadi berontak karenanya. Ia juga meyakini bahwa kebenaran tidak bisa dibeli dan tidak merendahkan orang yang mencarinya sama sekali. Karena seseorang tidak akan malu mengakui dan mendalaminya dari mana pun sumbernya yang datang kepada kita.

Para ilmuwan berkeyakinan bahwa tugas dan tanggungjawab ilmiah mereka adalah dalam konteks prinsip-prinsip Islam dan ajaran-ajarannya yang mulia. Inilah Ibnu An-Nafis yang bertekad mempersembahkan ensiklopedinya dalam bidang kedokteran yang dalam perhitungannya mencapai tiga ratus juz. Akan tetapi kematian telah mendahuluinya, sehingga ia tidak berhasil mempersembahkannya kecuali delapan puluh juz saja. Para tabib dan ilmuwan membuat resep dan menyarankannya agar meminum *An-Nabidz* atau jus anggur ketika menderita sakit. Akan tetapi ia menolak mengkonsumsinya karena takut jika harus berhadapan dengan Allah sedangkan dalam tubuhnya terkandung minuman keras.

Inilah Abu Abdullah Al-Qazwaini, yang nasabnya sampai pada Anas bin Malik. Abu Abdullah Al-Qazwaini sangat mencintai ilmu Astronomi, Fisika, Taksonomi atau ilmu tentang tumbuh-tumbuhan, Biologi, dan Geologi. Ia juga mempercayai seruan dakwah Al-Qur`an, yang menyerukan kepada umatnya untuk memperhatikan kerajaan-kerajaan langit dan bumi demi mendapatkan petunjuk dan keyakinan yang kuat. Untuk itu, ia mencatat segala sesuatu yang didengar dan dilihatnya, dan kesimpulan akal dan pemikirannya terhadap hukum-hukum dan aturan yang mengagumkan serta fenomena-fenomena aneh karena khawatir akan hilang atau tercerai-berai.

Mereka yang mempersembahkan hidupnya dalam menekuni ilmu pengetahuan menyarankan agar kita tidak tergesa-gesa menyimpulkan sesuatu dan hendaknya memastikan kebenarannya. Salah seorang di antara mereka berkata, "Janganlah kamu keliru atau tersesat. Jika tidak mendapatkan kebenaran dalam satu kali atau dua kali, maka bisa jadi karena tidak terpenuhinya kriteria-kriterianya atau adanya sesuatu yang menghalanginya. Jika kamu melihat besi magnet tidak dapat menarik besi, maka janganlah kamu mengingkari spesifikasinya dan curahkan segenap perhatiannya untuk meneliti hal-hal yang melingkupinya hingga kamu mengetahui rahasianya dengan jelas."

Perhatian ilmuwan muslim juga terfokus pada agama mereka yang suci; Mereka memanfaatkan ilmu pengetahuan sebagai pengabdian untuk menyelesaikan berbagai persoalan keagamaan, memudahkan dalam menunaikan kewajiban-kewajiban, ibadah, dan manasik haji, mengembangkan metode silogisme dan hisab untuk menentukan arah kiblat, memastikan awal-awal bulan dan posisi planet, mengetahui waktu-waktu shalat, haji, perhitungan harta warisan, wasiat-wasiat, muamalah, dan lainnya. Mereka menelurkan banyak karya ilmiah dalam masalah-masalah tersebut, baik berupa buku-buku maupun artikel yang banyak dimanfaatkan umat Islam.

Para ilmuwan muslim tidak pernah meninggalkan suatu kesempatan pun dalam karya-karya tulis mereka yang beragam kecuali memperlihatkan

keagungan Sang Pencipta dan kekuasaan-Nya. Mereka juga senantiasa mengingatkan masyarakat agar memanfaatkan ilmu pengetahuan untuk mengungkap rahasia-rahasia Al-Qur`an, menjelaskan ayat-ayatnya tanpa diselimuti fanatisme dan pengingkaran.

Misalnya, kita dapat memilih naskah dari *Al-Atsar Al-Baqiyyah min Al-Qurun Al-Khaliyyah,* yang ditulis oleh Al-Bairuni pada permulaan abad kesebelas Masehi. Dalam buku tersebut, Al-Bairuni mengemukakan hakikat bulan-bulan dan tahun serta menjelaskan kisah *An-Nasi`* dalam firman Allah dalam surat At-Taubah,

> *"Sesungguhnya pengunduran (bulan haram) itu hanya menambah kekafiran. Orang-orang kafir disesatkan dengan (pengunduran) itu, mereka menghalalkannya suatu tahun dan mengharamkannya pada suatu tahun yang lain, agar mereka dapat menyesuaikan dengan bilangan yang diharamkan Allah, sekaligus mereka menghalalkan apa yang diharamkan Allah. (Setan) dijadikan terasa indah bagi mereka perbuatan-perbuatan buruk mereka. Dan Allah tidak memberi petunjuk kepada orang-orang yang kafir."* **(At-Taubah: 37)**

Al-Bairuni memulainya dengan mendefiniskan pengertian tahun, yaitu, "Kembalinya matahari dalam orbit gugusan bintang-bintang jika bergerak tidak sesuai atau berlawanan (memutar) dengan gerakan semua benda langit ke titik manapun permulaan geraknya. Dengan demikian, terpenuhilah empat musim yang kita kenal yaitu musim semi, musim panas, musim gugur dan musim dingin, dan mengandung empat sifatnya dan berakhir di mana ia dimulai.

Pada periode ini, maksud saya, adalah kembalinya matahari dalam orbit gugusan bintang-bintang, maka rembulan mencapai dua belas putaran dan kurang setengah putaran, serta muncul sebanyak dua belas kali. Kemudian periode tersebut, maksud saya, kembalinya rembulan dengan memenuhi dua belas kali putaran pada orbit gugusan bintang-bintang dalam tahun rembulan dalam terminologi dan menggugurkan kekurangan dimana kurang lebih sebanyak sebelas hari, hingga akhirnya masyarakat mengenal tahun terbagi dalam dua jenis: tahun Syamsiyyah atau tahun

matahari (Kalender Solar) dan tahun Qamariyyah atau tahun rembulan (Kalender Lunar)."[23]

Kemudian Al-Bairuni menjelaskan metode perhitungan bulan dan tahun bangsa Romawi, Suryani, Kaldania, Mesir Kuno, dan Persia. Lalu ia mengatakan,[24] "Adapun bangsa Ibrani, Yahudi, semua Bani Israel, Kaum Saba`, dan Haran, maka mereka menggunakan dua pendapat: Mereka menghitung tahunnya berdasarkan perputaran matahari sedangkan bulan-bulannya berdasarkan perputaran bulan. Hal itu mereka lakukan demi menjaga hari-hari raya dan puasa mereka tetap berdasarkan perhitungan perputaran bulan. Dengan demikian, maka bulan-bulan mereka tetap menjaga waktu-waktunya dalam setahun. Mereka pun mengakhirkan setiap sembilan belas tahun Bulan (kalender lunar) sebanyak tujuh belas bulan (tambahan sebanyak tujuh belas bulan pada kalender matahari, penerjemah). Perhitungan mereka ini diikuti oleh kaum Kristen. Sebab urusan mereka banyak mengikuti tradisi kaum Yahudi. Akan tetapi kaum Kristen ini sedikit berbeda dengan mereka dalam penggunaan bulan-bulan. Dalam hal ini, kaum Kristen mengikuti pola perhitungan kalender Romawi dan Suryani.

Begitu juga dengan bangsa Arab pada masa Jahiliyah; mereka melihat perbedaan waktu antara perhitungan tahun mereka dan tahun matahari -yaitu kurang lebih sepuluh hari, dua puluh satu jam, 12 menit-. Karena itu, mereka menambahkan satu bulan penuh padanya setiap tahun. Akan tetapi mereka menyatakan bahwa tambahan tersebut sebanyak sepuluh hari dan dua puluh jam. Tambahan tersebut mereka pelajari dari Kinanah. Hanya saja mereka mengakhirkan sembilan bulan setiap dua puluh empat tahun lunar.

Dengan demikian, maka bulan-bulan dalam perhitungan tahun mereka tetap berjalan dalam satu rel dan tidak terlambat dari waktunya atau maju hingga Rasulullah menunaikan ibadah haji wada' dan diturunkannya firman Allah, *"Sesungguhnya pengunduran (bulan haram) itu hanya menambah*

---

23 Lihat kembali DR. Umar Farukh, dalam *Tarikh Al-Ulum 'inda Al-Arab,* Darul Ilmi Lil Malayin, Beirut 1397 H/1977 M.

24 *Ibid.*

*kekafiran,"* hingga akhir ayat 37 dari surat At-Taubah. Setelah itu, Rasulullah menyampaikan ceramahnya, dengan mengatakan, *"Sesungguhnya masa itu terus berputar seperti semula ketika Allah menciptakan beberapa langit dan bumi."*[25] Setelah itu beliau membacakan ayat yang menjelaskan tentang pengharaman *An-Nasi`*, yaitu penundaan atau pengunduran bulan haram. Inilah *Al-Kabsu,* atau himpitan. Ketika itulah mereka mengundurkannya. Bulan-bulan mereka menjadi hilang atau terhapuskan sehingga nama-namanya tidak menunjukkan pengertiannya. Maksudnya, bulan Ar-Rabi' atau musim semi, terjadi pada musim semi dan Ramadhan terjadi pada musim panas. Kemudian bulan-bulan hijriyah terjadi pada selain musim-musim tersebut, yang tidak jatuh pada musim-musim yang ditunjukkan dengan nama-nama tersebut.

Bangsa Arab pada masa Jahiliyah ingin menunaikan ibadah haji pada waktu mereka mendapatkan komoditi mereka dan hendaknya hal itu terjadi pada satu posisi dan waktu terbaik, serta kondisi alam paling subur. Karena itu, mereka belajar menunda atau mengundurkan bulan haram ini dari kaum Yahudi yang berdampingan dengan mereka. Dan mereka menamainya *An-Nasi`*. Sebab mereka mengakhirkan atau menunda permulaan tahun setiap dua tahun atau tiga puluh bulan berdasarkan kemajuan dan pengundurannya. Kemudian datanglah Islam dan mengharamkan pengunduran bulan haram ini, serta menentukan bulan dalam setahun dalam jumlah dua belas. Dan tiada suatu bangsa pun yang berbeda dengan bangsa lain berkaitan dengan tahun kabisat.

Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

*"Sesungguhnya jumlah bulan menurut Allah ialah dua belas bulan, (sebagaimana) dalam ketetapan Allah pada waktu Dia menciptakan langit dan bumi, di antaranya ada empat bulan haram. Itulah (ketetapan) agama yang lurus, maka janganlah kamu menzalimi dirimu dalam (bulan yang empat) itu, dan perangilah kaum musyrikin semuanya sebagaimana mereka pun memerangi kamu semuanya. Dan ketahuilah bahwa Allah beserta orang-orang yang takwa."* **(At-Taubah: 36)**

---

25 HR. Al-Bukhari, 3197, Muslim, 1679, dan 29, hadits dari Abu Bakrah

Karakter utama yang membedakan antara ilmuwan dalam kejayaan peradaban Islam adalah bahwasanya mereka berupaya menjaga kejujuran dalam menulis dan bertanggungjawab dalam melakukan pengutipan. Sikap dan kebijakan ini tentunya sangat berbeda dengan situasi dan kondisi yang berkembang pada generasi para ilmuwan dalam periode kebangkitan Eropa. Tanggungjawab ilmiah para imuwan Arab-muslim tersebut tercermin dalam pernyataan Ibnul Al-Haitsam, "Jika Anda mendapati pernyataan yang baik dari orang lain, maka janganlah Anda menisbatkannya pada diri sendiri dan cukuplah bagi Anda memanfaatkannya saja. Sebab anak itu dinisbatkan kepada orang tuanya dan pendapat itu dinisbatkan kepada orang yang melontarkannya."

Apabila Ibnul Haitsam mencapai kesimpulan dalam sebuah permasalahan yang belum pernah dicapai seorang pun sebelumnya, maka ia berkata dengan penuh kerendahan, "Dan kami tidak mendapati ilmuwan klasik maupun kontemporer yang menjelaskan pengertian ini. Dan kami juga tidak mampu menemukannya dalam buku-buku."

Begitu juga dengan Al-Bairuni, yang menisbatkan teori-teori teknik kepada penemunya. Adapun pemikiran-pemikirannya sendiri, maka ia mengemukakannya dalam kedudukannya sebagai inspirasi yang dititiskan kepadanya atau hujah yang terlintas pada pemikirannya. Apabila salah seorang di antara mereka melakukan sebuah kesalahan, maka ia tidak segan-segan mengakui kesalahan tersebut dan meminta maaf.

Di samping itu, Al-Hasan bin Al-Haitsam tidak segan-segan mengakui kesalahan dan kegagalannya dalam merealisasikan ide dan pemikiranya yang telah dijanjikannya kepada Al-Hakim Biamrillah Al-Fathimi meskipun ia terkenal sebagai orang yang memiliki reputasi luar biasa. Hal itu terjadi ketika ia menyatakan, "Kalaulah aku di Mesir, maka tentulah aku akan melakukan suatu kreativitas yang bermanfaat bagi siapa pun dan kapanpun." Kemudian ia meminta maaf kepada Al-Hakim Biamrillah Al-Fathimi atas kesalahannya; karena ide dan pemikiran geometris yang sempat terlintas dalam benaknya menyimpang dari realita."

Beginilah etika para ilmuwan dan kepribadian mereka pada masa kejayaan peradaban Islam. Sehingga wajarlah jika kemudian kita mendengar bahwa para pemimpin dan khalifah berlomba-lomba menarik perhatian para ilmuwan dan memperbanyak jumlah dan kehadiran mereka dalam ruang-ruang pertemuan. Hal itu mereka lakukan karena para ilmuwan tersebut memiliki kedudukan sosial yang tinggi.

Dalam kesempatan ini, kami dapat mengemukakan kisah khalifah Bani Abbasiyah bernama Al-Mu'tadhid Billah, ketika bersandar pada pundak Al-Allamah Tsabit bin Qurrah, ketika berbincang-bincang dengannya di taman istana. Ketika Al-Mu'tadhid menyadari hal itu secara tiba-tiba, maka ia menarik tangannya dengan cepat seraya meminta maaf, "Wahai Abu Al-Hasan, aku terlupa sehingga kuletakkan tanganku pada pundakmu. Padahal tidak seharusnya hal itu terjadi. Karena sesungguhnya para ilmuwan itu tinggi dan tiada yang lebih tinggi darinya."

Dari gambaran yang kompleks mengenai roman-roman kepribadian ilmiah yang menjadi karakter utama ilmuwan dalam peradaban Islam ini, maka jelas dan layaklah jika mereka kemudian memiliki kedudukan ilmiah dan sosial. Pujian yang dilontarkan terhadap mereka oleh para sejarawan ilmu pengetahuan dan peradaban tidak berdampak kecuali semakin membuat para pakar sejarah itu kagum terhadap tokoh-tokoh yang kehidupannya bagaikan legenda, karya-karya mereka penuh dengan berbagai inovasi dan teori, menikmati waktu untuk memperdalam ilmu pengetahuan, dan dalam mengungkap kebenaran serta mencarinya melalui berbagai riset dan studi ilmiah yang benar.

Seluruh pakar sejarah ilmu pengetahuan dan peradaban hampir bersepakat bahwa kalaulah bukan karena persembahan para ilmuwan dalam peradaban Islam, maka tentulah perjalanan peradaban umat manusia akan terhenti atau mundur beberapa abad lamanya. Dan tentunya para ilmuwan dalam kebangkitan peradaban Eropa terpaksa memulai kerja mereka sebagaimana para ilmuwan Arab yang melestarikan warisan ilmiah dan kemudian menumbuhkan dan mengembangkannya, hingga mereka mampu berinovasi dalam berbagai cabang ilmu pengetahuan dan seni dan

menggunakan metode ilmiah yang benar, sehingga para ilmuwan Eropa dapat mentransformasikannya.

Akan tetapi sebagian besar orisinalitas pendapat dan inovasi ilmiah mereka dinisbatkan secara zhalim kepada orang lain meskipun kemudian sejarah mengakui legalitas sebagian hak-hak mereka karena obyektifitas mereka. Hal ini sebagaimana yang terjadi pada Ibnu An-Nafis dalam penemuan-penemuannya tentang teori sirkulasi darah, Ibnu Al-Haitsam yang merumuskan dasar-dasar ilmu optic, Al-Khawarizmi dan Umar Al-Khayyam dalam merumuskan beberapa teori matematika, Al-Bairuni, Ibnu Sina, dan Al-Hamdani, dalam menemukan prinsip-prinsip hukum mekanika klasik.

Dari realita ini, kita harus membangunkan dan menyadarkan para ilmuwan Arab-Islam dalam semua spesialisasinya agar mampu membangkitkan studi dan penelitian secara disiplin dalam warisan peradaban Islam serta memperlihatkan peran dan kontribusi nenek moyang mereka demi memajukan roda peradaban dan mempersiapkan akal-pemikiran untuk berpikir ilmiah kontemporer.

Sesungguhnya tanggungjawab ilmiah mengharuskan kita menata ulang perjalanan sejarah ilmu pengetahuan dan tidak senantiasa menjadi mangsa empuk bagi buku-buku asing, yang berusaha menghancurkan sendi-sendi peradaban Islam yang maju.

Saya sendiri pernah membaca sebuah buku yang baru terbit beberapa waktu yang lalu berjudul *Al-Fiziya`*, yang ditulis dua Guru Besar di sebuah universitas di Eropa yang intinya menyatakan, "Pada awalnya, Archimedes merupakan ilmuwan jenius dalam bidang matematika dan ilmiah yang tiada bandingnya hingga muncullah Sir Isaac Newton di kemudian hari setelah dua ribu tahun dari kematiannya."

Beginilah kedua penulis ini memperkenalkan kepada pembaca seorang ilmuwan asal Yunani bernama Archimedes dan ilmuwan Inggris Sir Isaac Newton. Saya tidak memahami, bagaimana kedua penulis terkemuka ini mengabaikan peran peradaban Islam dalam menjembatani dunia peradaban klasik dengan peradaban kontemporer. Bagaimana nama-nama

para ilmuwan muslim seperti Al-Khawarizmi, Al-Bairuni, Al-Khazin, Tsabit bin Qurrah, Bani Musa bin Syakir, dan Abu Al-Wafa` Al-Buzajani, serta lainnya terhapus dari ingatan kedua profesor ini.

Sungguh saya bingung dengan hak para ilmuwan yang berkontribusi dalam memajukan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dengan studi dan penelitian mereka guna mencapai kebenaran dan ketelitian ilmiah serta mengajarkannya kepada generasi berikutnya.

Seorang orientalis berkebangsaan Jerman bernama Zigred Hunke,[26] yang membantah pernyataan para ilmuwan yang berupaya menghapuskan peran dan kontribusi bangsa Arab dan Islam dalam memajukan pengetahuan manusia dengan mengatakan, "Sungguh kami telah membaca sembilan puluh delapan dari seratus buku, akan tetapi kami tidak mendapatkan tulisan yang menyatakan keutamaan bangsa Arab dan ilmu pengetahuan yang telah mereka bangun. Sungguh sikap semacam itu merupakan penghinaan jika para pakar dan ilmuwan Eropa itu mengetahui bahwa bangsa Arab merupakan pioner kebangkitan peradaban manusia yang belum pernah dikenal manusia sebelumnya, dan bahwasanya kebangkitan ini melampaui atau mengungguli peninggalan bangsa Yunani ataupun Romawi. Akan tetapi mereka tidak mengakuinya. Sesungguhnya pandangan bangsa Eropa ini membuktikan sempitnya pandangan dan cakrawala pengetahuan bangsa Barat dan ketakutan mereka dalam mengungkapkan fakta dan realita kebenaran serta mengakui keutamaan bangsa Arab dalam mengubah wajah dunia yang kita hidup di dalamnya seperti sekarang ini. Tepatnya, ketika mereka (bangsa Arab) mempersempahkan ilmu pengetahuan, seni, sastra, dan peradaban selama delapan abad lamanya kepada dunia."

Dalam menanggapi komentar ini, kami menambahkan sejumlah pertanyaan mengenai sejauhmana kebutuhan kita bangsa Arab dan umat Islam pada masa ilmu dan teknologi seperti sekarang ini untuk meneladani nenek moyang kita sebagai mercusuar peradaban, hingga setelah mereka meninggalkan kita lebih dari seri tahun yang lalu?❑

---

26 Sigrid Hunke, dalam *Allah's Sun Over The Occident,* penerjemah: Faruq Baidhun dan Kamal Dasuqi, Darul Afaq Al-Jadidah, Beirut 1981 M.

# METODE EKSPERIMEN ILMIAH

Para ilmuwan dalam peradaban Islam merupakan pioner dalam menggunakan metode ilmiah dalam berbagai riset dan studi mereka. Mereka memanfaatkan akal dan pemikiran semaksimal mungkin. Apabila mereka mendapatkan kesimpulan yang berbeda dengan para pendahulu mereka, maka mereka berani menyatakan pendapatnya itu dengan penuh percaya diri dan keberanian. Mereka mempergunakan metode eksperimen sebagai prinsip dasar riset dan studi yang sehat. Dan ini merupakan dasar-dasar terpenting bagi kebangkitan ilmiah pada masa kejayaan peradaban Islam. Bahkan peradaban dunia modern dan kontemporer secara keseluruhan bertumpu padanya; sebab ilmu-ilmu alam dan praktis yang berkaitan langsung dengan kemajuan suatu peradaban memiliki keistimewaan karena ilmu-ilmu realistis atau pasti dan eksperimen.

Ketika perhatian manusia sejak masa lalu terfokus pada alam raya dan fenomena-fenomenanya, maka ia tercengang dengan langit bersama bintang-bintang dan planetnya dan bumi dengan berbagai sumber daya, gunung-gunung, dan lautnya. Ia pun berupaya semaksimal mungkin untuk menafsirkan fenomena-fenomena alam dan mengenali hakikatnya, lalu berusaha menguasai dan memanfaatkannya. Sepanjang sejarahnya, manusia mampu menyingkap beberapa rahasia alam raya dengan menggunakan pengamatan dan eksperimen, serta memanfaatkan beberapa piranti dan peralatan hingga pada akhirnya memungkinkannya merumuskan prinsip-prinsip dasar ilmu alam dan membangun istana ilmu-ilmu praktis serta teknologi kontemporer. Peradaban umat manusia

dari generasi ke generasi mampu membangun istana tersebut. Akan tetapi kontribusi para ilmuwan pada masa kejayaan peradaban Islam merupakan yang paling berpengaruh dan banyak memberikan kontribusinya; Sebab peradaban Islam menjamin konsistensi kemajuan ilmu pengetahuan pada masa kebangkitan kontemporer dan mendorong perjalanan dan perkembangannya hingga sekarang.

Ketika para ilmuwan Eropa mentransformasi ilmu-ilmu Arab dan mendalaminya, maka mereka berhasil mengungkap kenyataan bahwa rahasia di balik perkembangan ilmu-ilmu dan kejayaannya ini terfokus pada penggunaan metode ilmiah yang benar, penggunaan alat-alat dan berbagai fasilitas untuk mengungkap berbagai fenomena alam. Karena itu, mereka mampu menafsirkan atau menjelaskan berbagai persoalan yang tidak mampu diatasi para Ilmuwan klasik. Mereka berhasil membuka ufuk dan cakrawala baru di berbagai bidang ilmu dan pengetahuan.

Dari realita ini, maka kita harus memperlihatkan peran Islam dalam mengingatkan penggunaan teknologi di samping ilmu pengetahuan. Kita setuju dengan pakar fisika kontemporer DR. Muhammad Abdussalam, peraih Hadiah Nobel dalam bidang teori Fisika tahun 1979 M, yang menyatakan, "Al-Qur`an telah memberikan penekanan dalam porsi yang sama antara pemanfaatan teknologi dan berpikir ilmiah. Maksudnya, memberikan perhatian dan dorongan yang sama untuk memanfaatkan sumber daya alam melalui pengetahuan ilmiah. Al-Qur`an memperlihatkan contoh kepada kita pada kisah Nabi Dawud dan Sulaiman atas penguasaan mereka terhadap teknologi yang berkembang pada masanya, yang mampu memanfaatkan besi dan angin, serta menguasai sumber daya dan kekayaan alam untuk memproduksi bebatuan yang bisa dimanfaatkan untuk mendirikan bangunan-bangunan megah seperti istana, bendungan, dan bungker-bungker. Al-Qur`an juga mengingatkan kepada kita tentang Dzulqarnain; bagaimana ia memanfaatkan potongan-potongan besi dan tembaga yang besar dan kuat untuk membangun pertahanan-pertahanannya."

Jadi, fokus Al-Qur`an yang menyajikan contoh semacam ini

kepada kita, dimaksudkan untuk memotivasi kita agar berpikir tentang pemanfaatan sumber daya alam dan kekayaannya untuk kebutuhan manusia. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

*"Dan perumpamaan-perumpamaan itu Kami buat untuk manusia agar mereka berpikir."* **(Al-Hasyr: 21)**

Dalam ayat lain, Allah berfirman,

*"Dan perumpamaan-perumpamaan ini Kami buat untuk manusia; dan tidak ada yang akan memahaminya kecuali mereka yang berilmu."* **(Al-Ankabut: 43)**

Dari sisi lain, nampak jelas bahwa strategi yang digunakan umat Islam untuk menyeleksi hadits-hadits Rasulullah dan membedakan antara yang shahih dan yang palsu, sangat berpengaruh pada metode para ilmuwan dan menjelaskan kepada mereka mengenai arti penting penggunaan metode yang benar yang mampu mengantarkan pada kebenaran. Di samping mempersembahkan dan menjelaskan kepada mereka sebuah metode yang cermat untuk mendapatkan hakikat dan kebenaran realita, informasi, dan berbagai pendapat. Di samping itu, metode-metode yang dipergunakan para ilmuwan kontemporer memiliki jasa dan kontribusi yang besar kepada sejarah; karena menggunakan metode penelitian ilmiah dan kaidah-kaidah dan prinsip yang mereka pergunakan dalam mencari kebenaran menjadi tumpuan para pakar sejarah kontemporer dan point penghormatan dan kekaguman mereka.

Tidak diragukan lagi bahwa pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi akan terus berlangsung di masa depan selama manusia mau melakukan pengamatan, eksperimen, dan memperhatikan dengan seksama tanda-tanda kekuasaan Allah dan berbagai keajaiban ciptaan-ciptaanNya di langit-langit maupun di bumi.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa eksperimen ilmiah yang bertumpu pada prinsip ilmiah yang benar merupakan modal dasar membangun pengetahuan. Upaya para pakar eksperimen untuk selalu cermat dalam melakukan eksperimen sangat berguna untuk menguji kebenaran pemikiran teoritis. Ketika eksperimen tersebut memberikan

hasil-hasil yang berbeda dengan teori, maka akan menuntunnya menemukan teori-teori dan penemuan-penemuan baru. Di sana terdapat banyak contoh tentang masalah tersebut.

Dalam bidang ilmu kimia, sebelum tahun 1894 M berkembang keyakinan bahwa hawa di udara mengandung oksigen dan nitrogen, dan ditambah dengan sejumlah uap air yang selalu berubah dan sisa-sisa karbondioksida, hidrogen dan lainnya. Ketika Riley melakukan eksperimen yang cermat, terungkaplah bahwa intensitas gas yang tersisa setelah penghapusan oksigen meningkat sekitar setengah persen dari kepadatan output sisa nitrogen senyawa amonia. Dan ini menyebabkan penemuan gas Argon Inert, yang sekarang dikenal sebagai komponen sekitar satu persen dari atmosfer."

Penemuan Datriom merupakan contoh lain bagi arti penting pengukuran secara cermat dan akurat, dimana diperoleh perbedaan antara prosentasi perhitungan blok atau kelompok atom hidrogen dengan kelompok atom oksigen melalui kalkulasi kimia terhadap berat atom dan menggunakan alat-alat bernama Spectroscope (alat untuk memeriksa spektrum sinar dari berbagai sumber).

Sekarang, agar kami dapat menjelaskan keteladanan bangsa Arab dalam menggunakan metode eksperimen dalam riset ilmiah, maka kita harus mengetahui elemen yang terkandung dalam metode tersebut sebagaimana yang kita pahami pada masa sekarang. Kemudian memperbandingkannya dengan metode yang sama yang dipergunakan para ilmuwan pada masa kejayaan peradaban Islam.

Para Ilmuwan kontemporer telah memahami bahwa metode kontemporer yang dipergunakan para peneliti dalam bidang ilmu-ilmu alam mengharuskan peneliti ini untuk memulai penelitiannya dengan mempelajari berbagai persoalan dan fenomena alam sebagaimana adanya melalui pengamatan-pengamatan terhadapnya dan melakukan berbagai eksperimen jika memungkinkan. Setelah itu mengumpulkan berbagai bukti realistis lalu mengklasifikasikan dan menertibkannya secara berurutan dan sistematis untuk diteliti, guna mencari korelasi antara realita-realita tersebut

dengan gambaran teoritis ataupun aturan alam. Semua itu memungkinkan si peneliti untuk menguasai alam dan menundukkan atau mengendalikan berbagai fenomena dan sumber-sumbernya demi merealisasikan kemakmuran dan kenyamanan hidup manusia. Setelah mencapai hukum atau teori maka memungkinkan mengambil kesimpulan hasil-hasilnya yang mudah dipertanggungjawabkan kebenarannya dan realistis melalui eksperimen. Dan tidak jarang menggunakan perumpamaan, yaitu menganalogikan sesuatu yang tidak ada dengan realita yang sudah ada.

Tidak ada strategi untuk mengembangkan ilmu pengetahuan alam dengan semua persepsinya tanpa menggunakan metode ilmiah ini, yang biasa disebut dengan nama *Al-Manhaj Al-Istiqra`i At-Tajribi,* atau Metode Eksperimen Induktif, yang pada dasarnya bertumpu pada pengamatan dan percobaan.

Banyak ilmuwan Barat berpendapat bahwa metode eksperimen dengan pengertiannya seperti sekarang ini, muncul pertama kali pada masa kebangkitan peradaban Barat oleh seorang ilmuwan Inggris bernama Francis Bacon, yang pada abad ketujuh belas Masehi menulis bukunya yang terkenal The New Organon, yang berarti bahwa metode riset dan eksperimen ini berkontradiksi dengan metode yang dikembangkan Aristoteles dalam *The Old Organon* (Organon Lama).

Kesimpulan isi dari kedua buku ini menyatakan bahwa Aristoteles berupaya menjelaskan fenomena-fenomena alam dengan menggunakan silogisme teoritis karena meyakini bahwa realita yang bisa dirasakan dan pengalaman praktis tidak berbeda dengan keyakinan. Keyakinan ini tentunya menimbulkan tumbuhnya filsafat teoritis di kalangan bangsa Yunani dan munculnya ilmu-ilmu matematika pada masa Phitagoras dan Euclides.

Dari sisi yang lain, Francis Bacon berkata, "Sesungguhnya metode ilmiah, dimulai dengan sebuah fase yang dinamakan *At-Tarikh Ath-Thabi'i,* atau sejarah alam. Dalam fase ini, seorang peneliti diharuskan mengumpulkan berbagai bukti yang berkaitan dengan fenomena-fenomena

yang ingin diketahui hukum-hukum atau aturan yang berlaku di dalamnya. Setelah itu melakukan klasifikasi di antara bukti-bukti tersebut untuk menjelaskan fenomena-fenomena tersebut.

Dari keterangan ini, maka jelaslah bahwa kedua logika yang dikemukakan Aristoteles dan Francis Bacon jauh dari metode ilmiah dengan pengertiannya sekarang. Sebagian orang berpendapat bahwa metode yang dikembangkan Francis Bacon dipengaruhi metode riset yang dikembangkan para ilmuwan dalam peradaban Islam dalam studi dan eksperimen mereka. Hanya saja teori yang dikembangkannya terbatas pada riset ilmiah terhadap pengamatan, eksperimen, dan pengumpulan bukti-bukti dari hasil eksperimen. Metode ini membatasi pemikiran peneliti pada sekadar pengumpulan bukti-bukti realistis dan mengklasifikasikannya.

Masalah terpenting yang berkaitan dengan metode dan teori yang dikembangkan adalah bahwasanya para pengkritik teori Francis Bacon berkesimpulan bahwa Francis Bacon tidak konsisten dengan metode penelitiannya.

Pengamatan induktif sejarah pemikiran manusia membuktikan keunggulan dan keteladanan para ilmuwan pada masa kejayaan peradaban Islam dalam mengkritik Logika Aristoteles dibandingkan ilmuwan Barat serta menciptakan metode eksperimen yang benar dengan semua prosesnya dan fase-fasenya beberapa abad sebelum Francis Bacon muncul. Mereka mampu membedakan antara karakter fenomena akal murni dari satu sisi dan fenomena-fenomena materi dari sisi yang lain. Mereka juga mengetahui bahwa piranti atau alat yang dipergunakan untuk meneliti fenomena-fenomena ini haruslah berbeda-beda tergantung karakter masing-maisng.

Syaikhul Islam Ibnu Taimiyah merupakan salah seorang ulama terkemuka Arab yang paling awal melontarkan kritikan terhadap Logika Teoritis Aristoteles dan ia menyerangnya dengan keras dalam *Naqd Al-Manthiq,* serta menyerukan penelitian realitis yang mampu menghadirkan pengetahuan-pengetahuan baru dan layak untuk mengamati dan meneliti fenomena-fenomena alam; Sebab metode ilmiah yang benar itulah yang berhak menciptakan pengetahuan.

Para Ilmuwan dalam peradaban Islam cenderung menggunakan metode baru ini, yang bertumpu pada pengamatan dan eksperimen dalam mempelajari fenomena-fenomena alam serta bersepakat untuk merumuskan rumusan-rumusan umum dalam menjelaskan hakikat alam raya ini. Karenanya, kita melihat mereka berhasil menorehkan kemajuan gemilang dalam berbagai bidang ilmu alam, yang tidak bisa dicapai para Ilmuwan Yunani.

Kami telah berupaya menjelaskan pengetahuan-pengetahuan tersebut dengan cermat melalui pasal-pasal berikut dari buku ini.

Di antara pioner terkemuka dalam menggunakan metode tersebut, maka kami dapat menyebutkan Jabir bin Hayyan dalam bidang Kimia, Abu Bakar Ar-Razi dalam bidang kedokteran, Al-Hasan bin Al-Haitsam dalam bidang Fisika, Al-Bairuni dalam bidang Astronomi dan Ilmu-ilmu Bumi, dan para ilmuwan lainnya yang sangat banyak.

- Inilah Jabir bin Hayyan, yang berpesan kepada murid-muridnya agar memperhatikan penggunaan eksperimen dan tidak bergantung kecuali kepadanya yang disertai dengan ketelitian, pengamatan yang cermat, berhati-hati, dan tidak tergesa-gesa dalam mengambil kesimpuan. Dalam masalah ini, Jabir bin Hayyan berkata, "Langkah pertama yang harus Anda lakukan adalah berbuat dan bereksperimen; Sebab orang yang tidak beraktifitas dan tidak pula melakukan eksperimen tidak akan mencapai keyakinan sedikit pun. Wahai puteraku, hendaklah Anda bereksperimen untuk mendapatkan pengetahuan itu."

- Inilah Abu Bakar Ar-Razi, yang mengkorelasikan antara Kimia, Kedokteran, menjelaskan pengobatan melalui interaksi kimia yang terjadi pada tubuh. Di samping itu, ia juga mengajukan kriteria ilmiah yang cermat lebih dari dua puluh sistem ilmiah yang dikenal pada masanya.

- Untuk menjelaskan keteladanan bangsa Arab dan umat Islam dalam merumuskan metode ilmiah yang benar dan aplikasinya, kami cukup mengemukakan sebagian alenia yang terdapat dalam *Kitab Al-Manazhir (Book of Optics)*, karya: Al-Hasan bin Al-Haitsam tentang ilmu Optick,[27]

27 Al-Hasan bin Al-Haitsam, dalam *Al-Manazhir*, tahqiq: DR. Abdul Hamid Shabrah, Al-

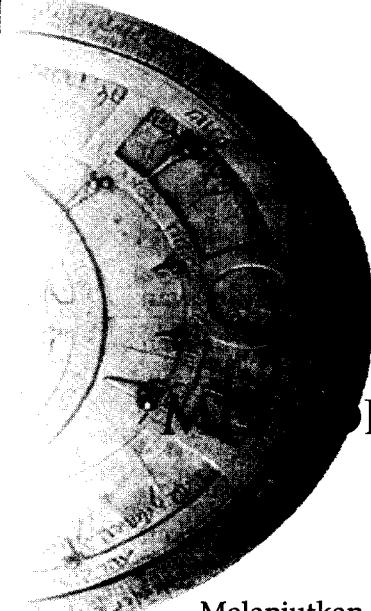
"Marilah kita melanjutkan dan mempertimbangkan prinsip-prinsip awal dan premisnya. Kita mulai melakukan penelitian dengan mengamati berbagai benda dan mencermati obyek-obyek yang nampak oleh pandangan mata kita, serta karakteristik masing-masing partikel. Melalui pengamatan ini kita menemukan karakter mata ketika memandang, yang tidak berubah dan tidak terjadi kerancuan pandangan. Kemudian kita menelitinya dari segi ukuran-ukurannya secara bertahap dan sistematis, yang disertai dengan kritik dan koreksi terhadap postulat-postulat dan menghindarkan kesalahan pada hasil-hasilnya. Semua obyek yang kita amati dan kita teliti demi keadilan dan bukan mengikuti hawa nafsu. Dengan metode ilmiah yang benar ini, maka kita berharap mencapai kebenaran yang menyejukkan jiwa dan mengantarkan pada tujuan utama kita secara bertahap yaitu keyakinan mutlak. Dengan kritikan dan menjaga diri dari kesalahan, maka kita akan mendapatkan kebenaran yang mampu menghapuskan berbagai perseteruan dan konflik serta menghilangkan berbagai kerancuan."

Dari penjelasan ini, maka jelaslah bahwa Al-Hasan bin Al-Haitsam seorang pakar eksperimen, tidak dalam pengertian bahwa aktifitasnya hanya terbatas pada eksperimen-eksperimen tersebut, melainkan dalam pengertian bahwa aktifitasnya mencakup pembuatan peralatan dan piranti-piranti yang dapat dimanfaatkan untuk mempelajari penyebaran dan refleksi cahaya serta pembiasannya. Dengan demikian, ia tidak hanya mengemukakan kriteria peralatan-peralatannya dan menjelaskan bagaimana penggunaannya. Melainkan ia membuatnya secara langsung atau menjelaskan bagian-bagiannya secara mendetail kepada pembuatnya dengan mengemukakan ukuran-ukuran panjang-lebar, sudut-sudutnya, bagaimana mempersiapkan dan membuatnya.

Al-Hasan bin Al-Haitsam dalam metodenya menegaskan bahwa fenomena-fenomena alam berjalan berdasarkan prinsip kepastian. Dalam pengertian, bahwa semua fenomena alam ini tunduk pada hukum

---

*Majlis Al-Wathani li Ats-Tsaqafah wa Al-Funun wa Al-Adab,* Al-Kuwait 2002 M.

Ahmad Fu`ad Pasha, karya: *Dirasat Islamiyyah fi Al-Fikr Al-Ilmi,* Darul Hidayah, Cairo 1997 M.

dan aturan-aturan yang tetap, yang memungkinkan orang melakukan eksperimen dan mengungkap rahasianya, dan situasi dan kondisi yang melingkupinya haruslah memberikan hasil yang sama secara aksiomatis.

Prinsip kepastian ini senantiasa menguasai pemikiran para Ilmuwan hingga abad kesembilan belas Masehi. Tepatnya ketika terjadi perbedaan sudut pandang pada hukum-hukum atau rumus ilmu Fisika dan ditemukannya teori Elastisitas dan prinsip ketidakpastian.

Dengan keterangan ini, maka jelaslah keteladanan bangsa Arab dan umat Islam pada masa kebangkitan peradaban Islam dalam merumuskan prinsip-prinsip metode eksperimen ilmiah, yang di kemudian hari dikembangkan oleh Francis Bacon, dan diikuti oleh Johannes Kepler, Galileo Galilei, dan Sir Isaac Newton, serta para Ilmuwan lainnya, yang banyak belajar dari warisan ilmiah peradaban Islam.

Di sana terdapat beberapa manuskrip bersejarah yang menjelaskan bahwa para Ilmuwan Barat yang mencapai popularitasnya pada saat itu seperti Roger Bacon, telah mendalami warisan para intelektual muslim dan mengembangkan pandangan-pandangan eskperimental mereka, yang diyakini sebagai nukleus utama bagi perkembangan ilmu dan teknologi pada masa modern.

Bangsa Eropa sangat terlambat untuk mengakui keunggulan dan keteladanan bangsa Arab dan umat Islam ini dalam merumuskan metode ilmiah. Hingga kemudian datanglah pakar sejarah Prevolt yang dalam *Banah Al-Insaniyyah,* mengatakan, "Sesungguhnya Roger Bacon telah mempelajari bahasa Arab dan ilmu-ilmu Arab di akademi Oxford dari para gurunya dari Arab di Andalusia. Roger Bacon dan juga Francis Bacon yang datang sesudahnya tidak berhak mengklaim sebagai penemu metode eksperimen ini. Sebab Roger Bacon hanyalah salah satu delegasi ilmu dan metode ilmiah umat Islam ke Kristen Eropa. Ilmu merupakan persembahan paling berharga dari peradaban Arab kepada dunia modern."❑

# METODE ILMIAH KONTEMPORER

Melanjutkan pembahasan tentang sejarah perkembangan proses ilmiah dan metode penelitian ilmiah, maka kami memandang penting untuk menjelaskan bahwa pengertian kontemporer dalam proses dan metode ilmiah ini menggabungkan antara pengertian Deduktif yang digunakan para ilmuwan Yunani dalam mempelajari filsafat metafisik ilmu-ilmu alam dan metode eksperimen Induktif yang dipergunakan para ilmuwan dalam peradaban Islam.

Metode ilmiah kontemporer lebih dikenal dengan sebutan Metode Deduktif Teoritis. Hal itu disebabkan bahwa pengamatan-pengamatan yang mengilhami peneliti menyimpulkan beberapa asumsi yang harus diselesaikan melalui metode deduktif agar asumsi-asumsi tersebut memperlihatkan hasil-hasil yang dapat diuji coba kembali dalam alam realita, demi menguji kebenaran asumsi-asumsi tersebut ataupun mengetahui kesalahan-kesalahannya. Metode ilmiah modern dengan bentuk semacam ini tidak lain merupakan asimilasi dua metode ilmiah; Deduktif dan Induktif.

Tiada satu pun ilmu-ilmu alam kontemporer yang bertumpu pada salah satu dari kedua metode tersebut dan mengabaikan yang lain meskipun sebagian dari ilmu-ilmu ini lebih banyak bertumpu pada salah satu dari kedua metode tersebut atas yang lain; jika riset ilmiah dimaksudkan sebagai pengamatan-pengamatan yang menginspirasikan berbagai asumsi, lalu mengambil kesimpulan dari hasil-hasil yang mungkin muncul dari asumsi-

asumsi ini, dan kemudian menguji kembali hasil-hasil ini pada realita untuk memastikan apakah asumsi-asumsi tersebut diterima ataukah ditolak. Fase pertama dan terakhir merupakan metode ilmiah Induktif, sedangkan fase ketiga adalah metode ilmiah Deduktif.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pengantar atau metode yang harus diikuti dalam melakukan riset ilmiah sesuai dengan sistem modern berbeda-beda antara yang satu dengan yang lain.

Ketika kita melihat ilmu Fisika lebih banyak bertumpu pada perhitungan dan eksperimen, maka kita mengetahui bahwa arti penting pengamatan dan eksperimen menjadi proses utama dalam ilmu Astronomi. Karena itu, ilmu Astronomi lebih banyak bertumpu pada metode Induktif, dimana peneliti berpindah dari yang bersifat parsial menuju universal. Ketika seorang pakar geologi mengamati galian-galian binatang laut yang terdapat di padang pasir, yang berjarak ribuan kaki di atas permukaan laut, maka dapat disimpulkan bahwa daerah yang diteliti tersebut pada awalnya berupa daerah terpendam di bawah laut. Dengan cara ini, maka ia telah menggunakan metode Induktif ekstradisi.

Adapun ilmu Fisika, yang berpindah dari prinsip umum menuju kondisi khusus dan tertentu, maka menggunakan metode Deduktif. Misalnya, teori relatifitas yang di gagas Albert Einstein tahun 1905 M, yang menyatakan tentang kemungkinan terjadinya perubahan materi menjadi energi sesuai dengan persamaannya yang dikenal dengan rumusan: Energi = Massa benda X seperempat kecepatan cahaya.

Berbagai eksperimen yang dilakukan setelah itu membuktikan kebenaran persamaan Einstein. Melalui penerapan teori tersebut disimpulkan adanya sel atom baru bernama Neutrino.

Hal itu terjadi karena dalam salah satu proses pembengkakan aktifitas radiasi nampak adanya pergerakan energi dalam bentuk cahaya Beta. Akan tetapi energi radiasi ini lebih sedikit dari standar yang ditetapkan hukum Eksistensi Massa dan Energi, yang dicetuskan Albert Einstein.

Pada tahun 1934 M, seorang pakar Fisika Pauly menyatakan bahwa penyebaran energi ini bergerak dalam bentuk sel atom yang tidak dikenal, yang dinamakannya Neutrino.

Dengan demikian, maka teori Einstein senantiasa dipergunakan meskipun keraguan mengenai adanya sel yang tidak dikenal ini masih menyelimuti, hingga kemudian berhasil diteliti dan dipastikan eksistensinya pada tahun 1956 M melalui metode ilmiah oleh sebuah tim Ilmuwan terkemuka.

Contoh ini menjelaskan bagaimana penelitian fisika modern bertumpu pada metode deduktif, yang dimulai dari sesuatu yang umum hingga mencapai kondisi tertentu.

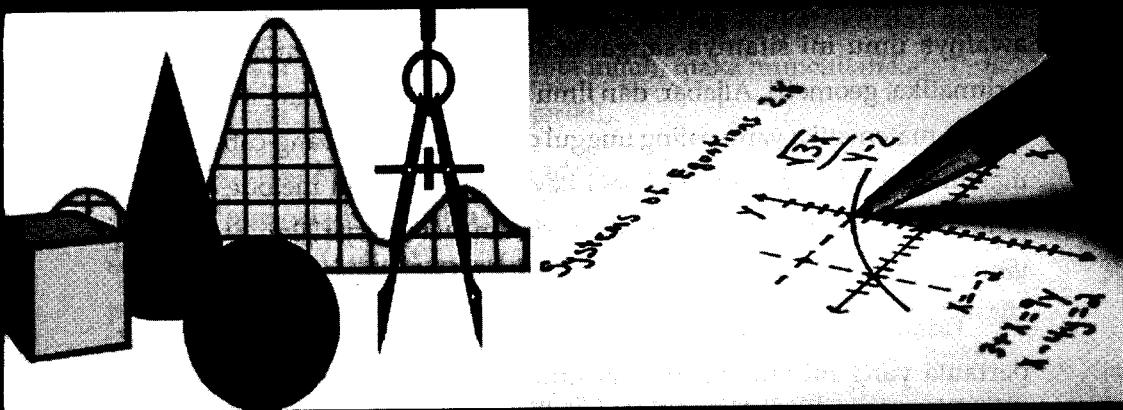
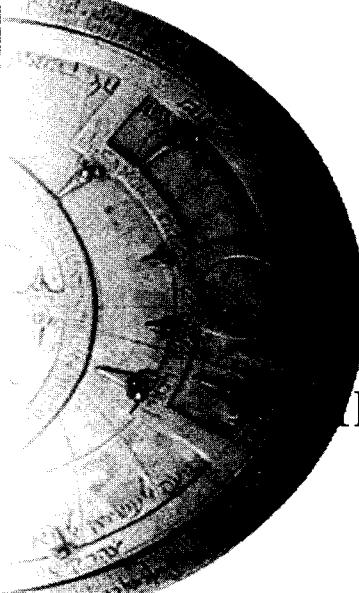
Dari penjelasan di atas, maka jelaslah bahwa metode eksperimen yang dipergunakan para ilmuwan dalam peradaban Islam pada abad pertengahan, merupakan fase terpenting yang harus dilalui metode penelitian dalam bidang ilmu-ilmu alam. Metode tersebut senantiasa menjadi batu loncatan dalam mengenal metode ilmiah kontemporer, yang bertumpu pada penggabungan antara metode deduktif dengan metode eksperimen Induktif, yang berbeda-beda kadarnya antara cabang ilmu yang satu dengan cabang ilmu yang lain.

Di sisi yang lain, metode ilmiah kontemporer hampir sama dengan metode induktif klasik dalam hal tumpuannya pada dua langkah penting dari beberapa langkahnya, yaitu pengamatan dan eskperimen. Begitu juga dengan metode teoritis. Akan tetapi keduanya berbeda dalam hal urutan kedua langkah ini. Asumsi atau hipotesa menempati fase pertama dalam metode ilmiah kontemporer. Karena itu, metode tersebut seringkali disebut metode Hypothetical.

Misalnya, kita dapat berasumsi khusus yang berkaitan dengan teori Quantum. Dalam realitanya, teori ini mencari sebuah jawaban dari pertanyaan-pertanyaan; Mengapa kita tidak mempersepsikan energi sebagai sesuatu yang tersusun dari Quanta atau partikel-partikel kecil seukuran Quanta-Quanta yang kecil, yang menjadi materi utamanya, yang dinamakan atom? Dengan demikian, hipotesa yang muncul adalah: kita

dapat mempersepsikan energi sebagai sesuatu yang tersusun dari Quanta, yang merupakan materi utama pembentuknya.

Marx Plank berasumsi bahwa Quanta ini lebih mirip dengan sel-sel atau benda-benda yang sangat kecil.

Dari penjelasan ini, maka jelas bahwa hipotesa ini tidak bertumpu pada kebenaran realistis yang dapat diamati, sehingga tidak dihasilkan dari pengamatan atau pengalaman langsung. Di samping itu, bisa juga hipotesa ini dipergunakan untuk menjelaskan hukum-hukum atau teori-teori terdahulu yang tidak cukup untuk menjelaskan fenomena-fenomenanya. Misalnya, teori-teori mengenai sel-sel yang berkaitan secara khusus dengan karakter cahaya atau susunan atom. Dengan cara ini, kemudian dikenal misalnya hukum cahaya dan diketahui pula karakter elektron yang merupakan subatom bermuatan negatif. Dengan diketahuinya kedua kondisi ini, maka dimungkinkan untuk melakukan berbagai eksperimen yang berpotensi membantu meyakinkan kebenaran hipotesa tersebut. Dan perlu diketahui bahwa eksperimen praktis ini tidak jarang menghadapi kesulitan ketika merumuskan asumsi-asumsi atau hipotesa ilmiah.

Yang terpenting adalah bahwa hipotesa atau asumsi ini haruslah sesuatu yang dapat ditelusuri kebenarannya; Jika tidak pada masa sekarang, maka di masa depan (contohnya teori yang dikemukakan Einstein tentang rumus persamaan materi dan energi).

Sekarang timbul pertanyaan: Apakah kita mendapati metode ilmiah kontemporer ini merupakan piranti utama dalam warisan ilmiah peradaban Islam?[28] ❑

---

28 Jawabnya, "Ya. Dan *Mas`alah Ibnu Haitsam* merupakan contoh terbaik atas pembahasan ini. Lihat kembali;
- DR. Ahmad Fu`ad Basya, dalam *Falsafah Al-Ulum bi Nazhrah Islamiyyah,* Cairo 1984 M.
- DR. Ahmad Fu`ad Basya, dalam *Dirasat Islamiyyah fi Al-Fikr Al-Ilmi,* Darul Hidayah, Cairo 1997 M.

# [S]EJARAH SINGKAT [I]LMU MATEMATIKA

Ilmu-ilmu matematika merupakan ilmu yang paling awal, yang dikenal manusia dan menggunakannya dalam kehidupannya secara langsung ketika membutuhkan operasi dan ukuran-ukuran dalam berinteraksi dan beraktifitas. Seperti halnya ilmu-ilmu yang lain, pada awalnya ilmu ini sifatnya sangat sederhana lalu berkembang seperti Aritmatika, geometri, Aljabar, dan ilmu tentang segitiga yang merupakan cabang matematika yang paling unggul dibandingkan cabang-cabang ilmu matematika lainnya, baik dari segi keyakinan maupun metode. Bahkan ilmu segitiga merupakan syarat utama dalam mempelajari ilmu-ilmu yang lain dan memahami filosofinya.

Tidak diragukan lagi bahwa bangsa Mesir Kuno merupakan orang pertama yang merumuskan ilmu-ilmu matematika. Sebab tidak logis jika mereka membangun sebuah peradaban yang unik dengan segenap piramidanya yang tinggi dan kuil-kuilnya yang besar dan megah tanpa memahami prinsip-prinsip Aritmatika dan dasar-dasar geometri.

Akan tetapi perhatian bangsa Mesir hanya terfokus pada sisi praktis ilmu-ilmu pengetahuan, yang di antaranya ilmu matematika. Hal ini berkontradiksi dengan bangsa Yunani yang memfokuskan perhatian mereka pada sisi teoritis dan kontemplasi filosofisnya. Setelah Phitagoras memperhatikan berbagai keberhasilan bangsa Mesir dan kehebatan mereka yang luar biasa, maka ia menarik kesimpulan tentang prinsip-prinsip teoritis yang menjadi tumpuannya dengan memanfaatkan intelegensianya

yang cerdas hingga mencapai teorinya yang populer dan dikenal dengan namanya (Teori Pythagoras). Dengan kenyataan ini, maka para pakar sejarah menobatkannya sebagai salah satu pendiri ilmu matematika.

Ketika Islam datang dan bangsa Arab mengibarkan bendera peradaban dan memperkaya pemikiran manusia, maka perhatian mereka terfokus pada sisi teoritis dan realita praktis sekaligus. Karena itu, mereka mampu melakukan berbagai inovasi terhadap ilmu-ilmu klasik dan menciptakan ilmu-ilmu yang baru, yang berkontribusi positif bagi kemajuan peradaban kontemporer kita ini.

Ketika mengemukakan sejarah singkat ilmu matematika pada periode pertengahan, kita mendapati bahwa langkah pertama yang dimulai manusia adalah berhitung dengan menggunakan satuan-satuan kecil karena minimnya piranti yang mereka miliki atau yang dapat mereka peroleh secara serentak. Mereka biasa menggunakan kerikil dalam berhitung agar tidak lupa. Dari realita inilah, maka muncullah kata *Ihsha`* (dalam bahasa Arab yang berarti kerikil).

Pada masa kegemilangan peradaban Mesir Kuno, ilmu matematika memang mengalami kemajuan pesat hingga menjadi pengetahuan yang sebenarnya. Akan tetapi kemajuan ini tidak lebih dari persoalan-persoalan praktis yang berkaitan dengan tema tertentu. Papyrus juru tulis Mesir Ahmose memuat beberapa informasi matematika tentang Aritmatika geometri, bilangan pecahan, penjumlahan dalam Aritmatika dan geometri, yang sejarahnya dimulai kurang lebih lima ribu tahun yang lalu.

Pada tahun 2950 SM, seorang insinyur berkebangsaan Mesir bernama Amenhotep membangun sebuah piramida Saqarah bergradasi dengan penuh ketelitian. Satu abad kemudian, Khufu menginstruksikan pembangunan piramida terbesar yang masih eksis hingga sekarang dan menjadi salah satu dari tujuh keajaiban dunia, dimana keempat sudutnya berbaris tegak lurus keempat penjuru utama. Kesalahan yang terjadi pada ketiga pangkal sisi segitiga tidak lebih dari satu dari empat ribu buah. Perbedaan-perbedaan mengenai tinggi rendahnya bidang permukaan

dan persinggungan sudutnya yang sangat kecil tidak nampak kecuali menggunakan teropong modern. Di samping itu, bangsa Mesir Kuno juga mengenal persamaan kuadrat biasanya digambarkan dengan rumus:

**O2 + R2 = 100**

**dimana R-3/4 O, sehingga O =8, R = 6.**

Persamaan berkorelasi langsung dengan solusi geometri terhadap hubungan sederhana antara bilangan 3, 4, dan 5 pada segitiga siku-siku (Segitiga tegak lurus); dimana Pythagoras merumuskan teorinya yang terkenal dalam trigonometri, yang menyatakan, "Sesungguhnya jumlah persegi yang dibentuk dari panjang dua sisi siku-sikunya akan sama dengan jumlah dua persegi yang dibentuk dari panjang hipotenusannya'."

Di daerah antara dua sungai (Mesopotamia): Bangsa Babilonia dan Sumeria berupaya membangun bilangan secara logika. Mereka menyusun angka-angka dalam papan-papan segi empat untuk menjaga urut-urutan angka dalam satuan, puluhan, dan ratusan. Mereka juga mengenal persamaan tingkat pertama yang memiliki satu ketidaktahuan dan persamaan fungsi kwadrat yang penyelesaiannya membutuhkan persamaan topikal. Salah satunya atau kedua-duanya berasal dari persamaan tingkat dua. Mereka menghitung luas persegi panjang, trapesium, segitiga siku-siku (sama kaki), dan menyatakan bahwa luas lingkaran terbagi dalam enam bujur, dimana masing-masing bagian sama dengan setengah garis tengah lingkaran dan lingkaran tersebut membentuk enam segitiga sama sisi, dengan masing-masing sudut berukuran enam puluh derajat.

Bangsa Babilonia merumuskan tabel segi empat dan kubus serta menyusunnya dalam lembaran-lembaran *Munkarah* yang hidup sezaman dengan Papyrus Ahmose.

Bangsa Smith menyusun angka-angka dan bilangan mereka dengan menggunakan huruf hijaiyyah yang mereka temukan sesuai urutan abjad.

Sedangkan bangsa India dan Cina, mereka memiliki simbol-simbol tersendiri dalam menyusun angka-angka. Mereka memiliki pengalaman

yang berkaitan dengan hubungan antar bilangan 3, 4, dan 5 dalam segitiga tegak lurus (siku-siku) dan menyelesaikan masalah segi empat.

Dikatakan bahwa bangsa India menggunakan sistem desimal dan menemukan angka nol, serta angka-angka yang dipergunakan dunia saat ini. Akan tetapi mereka tidak dapat memanfaatkannya, kecuali setelah bangsa Arab pada masa pemerintahan Bani Abbasiyah menggunakannya. Mereka menggunakan sistem ini dalam kegiatan berhitung mereka dan kemudian berkembang ke seluruh penjuru dunia karena aktifitas dagang mereka dan semakin meluasnya wilayah kekuasaan Islam. Angka-angka ini pun kemudian dikenal dengan nama Angka-angka Arab.

Karena mempertimbangkan perbedaan sumber sejarah dan banyaknya pendapat yang kontradiktif berkaitan dengan kisah penemuan angka nol ini dan penemuan sistem penomoran serta penisbatannya kepada India atau Arab, maka kami memandang perlu untuk mengemukakan kronologi kisah ini secara ringkas agar pembaca benar-benar mengetahui berbagai pendapat yang beragam dalam buku-buku sejarah ilmu pengetahuan.

Seorang orientalis Jerman bernama Sigred Hunke dalam *Allah's Sun Over The Occident*[29] berkata, "Sesungguhnya sistem penulisan angka-angka oleh bangsa India dikenal hingga di luar batas wilayah India tahun 622 Masehi. Angka nol muncul pertama kalinya dalam tulisan-tulisan India sekitar tahun 400 Masehi. Referensi untuk memastikan kebenaran dari pernyataan tersebut adalah sebuah buku berjudul *As-Shindu Hind,* yang ditulis seorang pakar Astronomi terkemuka India bernama Brahma Gupta tahun 628 M. Dalam buku itu disebutkan bahwa kesembilan angka dan Nol telah dipergunakan sebagai angka kesepuluh. Pada tahun 772 M, seorang pakar Astronomi India bernama Kankah pergi ke istana Khalifah Al-Manshur dengan membawa buku *As-Shindu Hind.* Setelah itu, Sang Khalifah memerintahkan penerjemahannya ke dalam bahasa Arab. Sang Khalifah mempercayakan pelaksanaan proyek ini kepada Muhammad bin Ibrahim Al-Fazari, yang merupakan seorang pakar Astronomi pertama

29 *Allah's Sun Over The Occident,* karfya: Zigrid Hunke, hlm.72, yang diterjemahkan dari bahasa Jerman oleh Faruq Baidhun dan Kamal Dasuqi, yang diteliti ulang dan dikomentari oleh Marun Isa Al-Khauri, Beirut, Dar Shadir, tanpa tanggal.

dalam Islam. Kemudian ia menulis sebuah buku dengan metode yang sama berjudul *As-Shindu Hind Al-Kabir.*

Dari peristiwa inilah, bangsa Arab untuk pertama kalinya mempelajari ilmu hitung yang dikembangkan bangsa India dan pengetahuan mereka tentang sistem angka-angka dan bilangan India. Mereka juga menggunakan angka-angka tersebut sebagai ganti dari sistem penomoran dengan menggunakan kalimat.

Kelompok pendukung pendapat ini melanjutkan penuturan mereka bahwa bangsa India memiliki berbagai bentuk angka, dimana bangsa Arab memperbaiki sebagiannya dan membentuk dua rangkaian yang salah satunya dikenal dengan nama *Al-Arqam Al-Hindiyah* atau Al-Khawarizmiyyah, yaitu: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,.)

Bangsa India dan sebagian besar wilayah Timur Arab-Islam banyak menggunakannya. Sedangkan yang kedua dikenal dengan nama *Al-Arqam Al-Ghubariyyah* (Angka-angka Debu). Angka-angka ini banyak dipergunakan penduduk di wilayah Maroko, Andalusia, dan kemudian masuk Eropa melalui Andalusia, interaksi perdagangan, petualangan yang dilakukan sebagian bangsa Arab dan pertukaran diplomatik yang terjadi antara para khalifah dengan para penguasa di beberapa negara Arab. Hingga kemudian angka-angka ini lebih dikenal dengan nama *Al-Arqam Al-Arabiyyah.*

Penamaan *Al-Arqam Al-Ghubariyyah* terjadi karena angka-angka tersebut ditulis di atas meja atau papan yang tertutup oleh pasir ataupun debu-debu tipis. Sebagian ilmuwan berpendapat bahwa rangkaian *Al-Arqam Al-Ghubariyyah* disusun berdasarkan jumlah sudut yang dimiliki setiap angka. Angka satu misalnya, memiliki satu sudut, angka dua memiliki dua sudut, dan begitu seterusnya. Kemudian bangsa Arab memperbaiki bentuk-bentuk ini hingga setelah itu menjadi angka-angka dengan bentuk yang kita kenal, yaitu: (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0)

Di sisi lain, DR. Umar Farukh dalam *Tarikh Al-Ulum Inda Al-Arab* berkata, "Bahwa angka-angka muncul pertama kali dengan nol yang ditulis dalam bentuk titik sebagaimana yang kita tulis pada masa sejak tahun 787 M sebelum muncul dalam buku-buku India."

DR. Ali Abdullah Ad-Difa' juga menegaskan dalam *Nawabigh Ulama` Al-Arab wa Al-Muslimin fi Ar-Riyadhiyat,*[30] "Umat Islam adalah bangsa yang menemukan angka nol dan menggunakannya untuk pertama kalinya tahun 873 M. Sedangkan bangsa India belum mempergunakannya, kecuali tahun 879 M."

DR. Ad-Difa' memperkuat argumentasinya berdasarkan sebuah artikel yang ditulis kolumnis kontemporer bernama Abdurrahman Abdul Lathif, yang diterbitkan dalam Majalah *Al-Ilm,* dengan judul *Al-Arqam Al-Arabiyyah.* Dalam artikel tersebut, disebutkan, "Sesungguhnya Al-Arqam Al-Ghubariyah (Angka-angka Debu) ditemukan oleh bangsa Arab sejak mereka belajar menulis Arab. Peristiwa itu terjadi sebelum pengutusan Rasulullah Muhammad, antara abad ketiga Masehi hingga akhir abad keenam Masehi. Dan ini merupakan waktu terjadi perubahan tulisan Arab dari bentuk An-Nabathi murni menjadi bentuk Arab sebagaimana yang kita kenal dan kita lihat hingga sekarang, yang memiliki bentuk jauh berbeda dengan tulisan An-Nabathi yang ketika itu memiliki bentuk yang benar-benar sama dengan *Al-Arqam Al-Ghubariyah."*

Semua berhasil ditemukan atau diketahui akhir-akhir ini, tepatnya ketika kita melihat tulisan An-Nabathi yang ditemukan Archeolog Prancis bernama Rene Dosso, yang meninggal pada tahun 1958 M. Tepatnya ketika ia melakukan penggalian di kota Ra`s Syamar di Syiria Selatan; Dimana ia menemukannya di daerah An-Namaridah di Huran dalam sebuah relief bertanggal 328 Masehi. Di dalamnya disebutkan tentang Amru` Al-Qais. Di antara faktor-faktor yang mendukung kebenaran pendapat ini adalah pilihan bangsa Arab terhadap titik sebagai cara untuk mengungkapkan atau melambangkan angka Nol; Sebab titik mempunyai arti yang sangat penting dalam tulisan Arab. Bangsa Arab menganggapnya sebagai sesuatu yang istimewa dan memastikan kejelasan antara huruf yang satu dengan yang lain. Karena itu, mereka memberikan tugas yang sama kepada titik ini untuk melambangkan angka Nol bersama dengan angka-angka Arab yang lain.

---

30 *Nawabi' Ulama` Al-Arab wa Al-Muslimin fi Ar-Riyadhiyat,* karya: DR. Ali Abdullah Ad-Difa', Darul I'tisham, 1978 M.

Apabila suatu titik misalnya, diletakkan di sebelah kanan angka satu, maka menjadi sepuluh. Jika dua titik diletakkan di sebelah kanan angka lima, maka menjadi angka lima ratus, dan begitu seterusnya. Para pendukung pendapat ini berkesimpulan bahwa angka-angka yang dipergunakan pada masa sekarang di dunia secara keseluruhan, baik Al-Ghubariyah maupun Al-Khawarizmiah semuanya berasal dari bahasa Arab.

Kalaulah kita asumsikan bahwa bangsa India merupakan orang-orang yang menemukan angka-angka atau bilangan Arab, maka umat Islam adalah orang-orang yang memanfaatkan dan mengembangkannya, lalu memasukkan notasi bilangan desimal, mempergunakan angka nol untuk tujuan yang sama sebagaimana yang kita pergunakan sekarang, dan mengakui nilai-nilai positifnya, dimana angka itu memiliki dua nilai: Nilai internal dan nilai eksternal atau nilai yang berlaku padanya di suatu posisi.

## Bangsa Yunani dan Romawi:

Mereka menyusun bilangan dan angka-angka mereka dengan menggunakan simbol-simbol dan huruf. Dengan cara demikian itu, mereka menambah kerumitannya. Bangsa Mesir, Babilonia, Sumeria, Cina, dan juga India sangat dipengaruhi dan saling berinteraksi dengan bangsa Yunani dan Romawi. Hanya saja para Ilmuwan Yunani memiliki keistimewaan dengan pandangan filosofis mereka yang bertumpu pada penggunaan akal dan logika. Pythagoras menempatkan matematika sebagai sebuah ilmu akal yang bebas sebab mampu mengantarkan pada prinsip-prinsip yang mulia dan meneliti berbagai permasalahan secara teoritis murni dengan menggunakan akal saja. Di antara teori terpenting di bidang matematika yang dinisbatkan kepadanya adalah *Nazhariyyah Al-Mutsallats Al-Qa`im Az-Zawiyah* (Teori Segitiga Tegak Lurus), yang diabadikan dengan namanya, dengan menerapkan bilangan 3, 4, dan 5 setelah mengkuadratkannya, dan teori segitiga sama sisi hingga segitiga tegak lurus (sama kaki).

Pythagoras juga mendefinisikan pengertian filosofis tentang bilangan dan nilainya, bahwa bilangan mencerminkan tingkatan tertentu antara dua bilangan, dan nilainya menunjukkan jumlah atau prosentase hakikat sesuatu.

Para pengikut Pythagoras merancang tabel perkalian dan merumuskan tabel-tabel yang bertumpu pada hitungan progresif dan geometri, dan mereka berkonsentrasi dalam membuat persegi empat yang mengagumkan; Dimana apabila gambar kotak persegi dalam papan tersebut terkumpul panjang, lebar, ataupun ganjil maka memiliki hitungan konstan. Perumusan prinsip-prinsip geometri dan perhitungan trigonometri dinisbatkan kepada para ilmuwan Yunani Klasik.

Berbagai teori dinisbatkan kepada Thales yang wafat tahun 545 SM, yang dikenal dengan Teorema Thales, yang di antaranya:

1. Sebuah lingkaran terbagi dua sama besar oleh diameternya.
2. Sudut bagian dasar dari sebuah segitiga sama kaki adalah sama besar.
3. Jika ada dua garis lurus bersilangan, maka besar kedua sudut yang saling berlawanan akan sama.
4. Sudut yang terdapat di dalam setengah lingkaran adalah sudut siku-siku.
5. Sebuah segitiga terbentuk bila bagian dasarnya serta sudut-sudut yang bersinggungan dengan bagian dasar tersebut telah ditentukan.

Odoxos yang meninggal dunia tahun 355 SM merumuskan sebuah teori yang menyatakan bahwa rasio luas dua lingkaran sama dengan rasio luas bentuk yang ramping dan memiliki beberapa rusuk yang tergambar dalam sebuah lingkaran dan luas lingkaran setiap kali rusuknya bertambah. Akan tetapi luas bentuk tersebut tidak akan bersambung dengan luas lingkaran.

Plato mensyaratkan agar seseorang mempelajari ilmu ukur dan ilmu hitung sebelum mendalami filsafat. Di depan pintu sekolahnya, ia menuliskan, "Barangsiapa yang bukan insinyur, maka tidak boleh bergabung dengan kami." Metode studi dan penelitiannya bersifat deduktif dan bukan induktif. Misalnya, ia berkata, "Sesungguhnya pencipta alam telah menciptakannya dengan bentuk terbaik. Karena bola merupakan bentuk yang paling baik, maka dunia ini haruslah bulat (seperti bola)."

Ilmu geometri mencapai puncak tertingginya di tangan Menaechmus sahabat Plato, yang mengeluarkan sebuah teori yang di kemudian hari oleh

Appollonius (meninggal dunia tahun 200 SM.) dikenal dengan sebutan potongan sejajar, potongan kurang, dan potongan lebih. Hal itu disebabkan oleh potongan elips dengan sudut siku-siku, sudut lancip, dan sudut tumpul dengan permukaan datar lewat di setiap kerucut pada sudut yang tepat di sisinya. Dan Aristoteles memanfaatkan pengetahuannya tentang matematika untuk merumuskan filsafatnya dengan mengikuti metode ilmiah dalam berpikir dan berlogika.

Mengenai trigonometri pada segitiga sama sisi dan bulat, maka Abarchus yang meninggal tahun 140 SM merupakan tokoh yang populer. Dia lah Ilmuwan yang merumuskan tabel-tabel konvergensi yang mirip dengan tabel-tabel sinus.

Di antara ilmuwan yang datang ke universitas Alexandria adalah Archimedes dan Euclides, penulis buku *The Elements*, tentang teori-teori geometri dan solusi-solusi geometri terhadap persamaan tingkat dua. Sebab proses pembagian garis lurus menjadi dua bagian dinisbatkan kepadanya, dimana jarak atau luas persegi panjang yang terbentuk dari satu garis lurus dan salah satu dari dua bagiannya sama dengan persegi empat yang membentuk bagian yang lain.

Dalam salah satu karya ilmiah Heron yang hidup di Alexandria setelah beberapa lama kelahiran Isa Al-Masih, maka kita mendapati sebuah naskah yang menyatakan bahwa apabila penjumlahan dua bagian dari garis lurus itu telah diketahui dan juga hasil perkalian keduanya, maka masing-masing bagian bisa diketahui.

Dari penjelasan ini, kita dapat melihat bahwa tumbuh dan berkembangnya ilmu-ilmu matematika pada periode klasik hingga datangnya ajaran Islam, merupakan hasil natural dari konsentrasi dan perhatian akal-pemikiran manusia terhadap persoalan-persoalan geometri dan karakter bilangan.

Pada masa jahiliyah, bangsa Arab mempergunakan bilangan dan ilmu hitung dalam bermuamalah dan perniagaan mereka, membagi keuntungan, menghitung properti, mengukur tanah-tanah yang mereka miliki, mengkalkulasi jumlah kekayaan, menggunakan takaran dan timbangan dalam jual beli dan berbagai aktifitas lainnya.

Bangsa Arab mengadopsi penulisan bilangan dengan menggunakan kalimat dari bangsa Smith; Sebagaimana mereka mempergunakan angka-angka Arab sebelum ditemukannya angka nol di kemudian hari. Dan mereka membiarkan tempatnya kosong agar mereka dapat menjaga lajur-lajurnya yang sebenarnya. Bilangan 404 misalnya, mereka terkadang menulisnya dengan kata-kata. Maksudnya, dengan menuliskan *Empat ratus empat*. Dan terkadang dengan rumus atau simbol, sehingga تد, dimana ت =400 dan د =4. Terkadang juga menulisnya dalam sebuah papan untuk menjaga tempat nol tetap kosong. Ketika mereka berhasil menemukan angka nol, maka mudah bagi mereka untuk berhitung dan mengukur, hingga semua metode klasik terhapuskan secara berangsur-angsur karena sulitnya penggunaannya dalam melakukan penghitungan dalam jumlah atau dengan bilangan yang banyak.

Dengan penemuan besar dan penggunaannya yang benar ini, maka sudah selayaknya kita berterima kasih kepada para ilmuwan muslim, terutama Muhammad bin Musa Al-Khawarizmi, yang telah menjelaskan posisi angka nol dalam proses penjumlahan dan perkalian. Ia juga menempatkan titik pada posisinya yang tepat sehingga tidak terjadi kesimpangsiuran di antara papan-papan tersebut.

| أ = ١ | ي = ١٠ | ق = ١٠٠ | غ = ١٠٠٠ |
|---|---|---|---|
| ب = ٢ | ك = ٢٠ | ر = ٢٠٠ | |
| ج = ٣ | ل = ٣٠ | ش = ٣٠٠ | |
| د = ٤ | م = ٤٠ | ت = ٤٠٠ | |
| هـ = ٥ | ن = ٥٠ | ث = ٥٠٠ | |
| و = ٦ | س = ٦٠ | خ = ٦٠٠ | |
| ز = ٧ | ع = ٧٠ | ذ = ٧٠٠ | |
| ح = ٨ | ف = ٨٠ | ض = ٨٠٠ | |
| ط = ٩ | ص = ٩٠ | ظ = ٩٠٠ | |

Tabel Bilangan yang Dirumuskan dalam Huruf-huruf untuk Menyebutkan Angka-angka

# ATEMATIKA DALAM NAH PERADABAN ISLAM

Islam yang suci datang untuk membebaskan manusia dari masa-masa kegelapan menuju cahaya dan mendorong mereka untuk membangun komunitas masyarakat muslim yang bertumpu pada cinta dan kasih sayang, jaminan sosial, keadilan, keimanan, kehormatan dalam bermuamalah, mengikuti ajaran-ajaran Islam sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur`an dan diperkuat dengan penjelasan Rasulullah Muhammad, sebagai utusan-Nya yang dapat dipercaya.

Tidaklah logis bagi mukmin yang cerdas untuk menyatakan bahwa Al-Qur`an datang untuk memberikan solusi kepada manusia tentang hukum Al-Jabar dan geometri, serta menjelaskan perbedaan aritmatika dan integral. Sebab hal-hal semacam ini bukanlah tugas beliau dengan risalahnya. Akan tetapi Al-Qur`an cukup memotivasi kepada orang-orang yang beriman agar senantiasa melakukan studi dan penelitian, mengamati, mengaktifkan akal dan pemikiranya demi memperkuat keimanannya kepada Allah Yang Maha Esa, Pencpita alam raya dan kehidupan ini.

Di antara faktor-faktor terpenting yang mendorong kemajuan ilmu-ilmu matematika di bawah naungan peradaban Islam adalah upaya masyarakat dalam menerapkan hukum-hukum syariat dan menjalankan ibadah dan manasik mereka dengan sesempurna mungkin dan bertujuan mendapatkan ridha Allah dan utusan-Nya.

Pada awalnya, umat Islam mengembangkan ilmu-ilmu matematika karena kebutuhan mereka sehari-hari seperti menentukan waktu-waktu

shalat dan permulaan bulan Ramadhan yang penuh berkah, mengenali arah kiblat, dan pembagian harta pusaka ataupun ghanimah di antara orang-orang yang dapat memanfaatkan atau berhak menerimanya secara legal dan adil.

* Dalam surat An-Nisaa`, Allah menjelaskan hukum-hukum harta pusaka secara rinci dan menurunkan beberapa ayat-Nya berkaitan dengan ilmu faraidh, atau ilmu tentang pembagian harta warisan. Hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah,

> *"Allah mensyariatkan (mewajibkan) kepadamu tentang (pembagian warisan untuk) anak-anakmu, (yaitu) bagian seorang anak laki-laki sama dengan bagian dua orang anak perempuan. Dan jika anak itu semuanya perempuan yang jumlahnya lebih dari dua, maka bagian mereka dua pertiga dari harta yang ditinggalkan. Jika dia (anak perempuan) itu seorang saja, maka dia memperoleh setengah (harta yang ditinggalkan). Dan untuk kedua ibu-bapak, bagian masing-masing seperenam dari harta yang ditinggalkan, jika dia (yang meninggal) mempunyai anak. Jika dia (yang meninggal) tidak mempunyai anak dan dia diwarisi oleh kedua ibu-bapaknya (saja), maka ibunya mendapat sepertiga. Jika dia (yang meninggal) mempunyai beberapa saudara, maka ibunya mendapat seperenam. (Pembagian-pembagian tersebut di atas) setelah (dipenuhi) wasiat yang dibuatnya atau (dan setelah dibayar) hutangnya. (Tentang) orang tuamu dan anak-anakmu, kamu tidak mengetahui siapa di antara mereka yang lebih banyak manfaatnya bagimu. Ini adalah ketetapan Allah. Sungguh, Allah Maha Mengetahui, Maha Bijaksana. Dan bagianmu (suami-suami) adalah seperdua dari harta yang ditinggalkan oleh istri-istrimu, jika mereka tidak mempunyai anak. Jika mereka (istri-istrimu) itu mempunyai anak, maka kamu mendapat seperempat dari harta yang ditinggalkannya setelah (dipenuhi) wasiat yang mereka buat atau (dan setelah dibayar) hutangnya. Para istri memperoleh seperempat harta yang kamu tinggalkan jika kamu tidak mempunyai anak. Jika kamu mempunyai anak, maka para istri memperoleh seperdelapan dari harta yang kamu tinggalkan (setelah dipenuhi) wasiat yang kamu buat atau (dan setelah dibayar) hutang-hutangmu. Jika seseorang meninggal, baik laki-laki maupun perempuan yang tidak meninggalkan ayah dan tidak meninggalkan anak, tetapi mempunyai seorang saudara laki-laki (seibu) atau seorang saudara perempuan (seibu),*

*maka bagi masing-masing dari kedua jenis saudara itu seperenam harta. Tetapi jika saudara-saudara seibu itu lebih dari seorang, maka mereka bersama-sama dalam bagian yang sepertiga itu, setelah (dipenuhi wasiat) yang dibuatnya atau (dan setelah dibayar) hutangnya dengan tidak menyusahkan (kepada ahli waris). Demikianlah ketentuan Allah. Allah Maha Mengetahui, Maha Penyantun."* **(An-Nisaa`: 11-12)**

Dalam ayat lain dari akhir surat An-Nisaa` disebutkan,

*"Mereka meminta fatwa kepadamu (tentang Kalalah).*[31] *Katakanlah, "Allah memberi fatwa kepadamu tentang Kalalah (yaitu), jika seseorang mati dan dia tidak mempunyai anak tetapi mempunyai saudara perempuan, maka bagiannya (saudara perempuannya itu) seperdua dari harta yang ditinggalkannya, dan saudaranya yang laki-laki mewarisi (seluruh harta saudara perempuan), jika dia tidak mempunyai anak. Tetapi jika saudara perempuan itu dua orang, maka bagi keduanya dua pertiga dari harta yang ditinggalkan. Dan jika mereka (ahli waris itu terdiri dari) saudara-saudara laki-laki dan perempuan, maka bagian seorang saudara laki-laki sama dengan bagian dua saudara perempuan. Allah menerangkan (hukum ini) kepadamu, agar kamu tidak sesat. Allah Maha Mengetahui segala sesuatu."* **(An-Nisaa`: 176)**

Sedangkan mengenai pembagian ghanimah, maka hal ini sebagaimana yang disebutkan dalam firman Allah dalam surat Al-Anfal,

*"Dan ketahuilah, sesungguhnya segala yang kamu peroleh sebagai rampasan perang, maka seperlima untuk Allah, Rasul, kerabat Rasul, anak yatim, orang miskin dan ibnu sabil, (demikian) jika kamu beriman kepada Allah dan kepada apa yang Kami turunkan kepada hamba Kami (Muhammad) di hari Furqan, yaitu pada hari bertemunya dua pasukan. Allah Mahakuasa atas segala sesuatu."* **(Al-Anfal : 41)**

Mengenai arti penting bilangan dan Aritmatika dalam mengetahui jumlah hari, penjumlahan, bulan, tahun, penentuan waktu dan jatuh tempo pembayaran hutang, ibadah-ibadah, muamalah, dan ijazah, dan berbagai kebutuhan manusia yang lain, maka dalam surat Al-Israa`, Allah berfirman,

*"Dan Kami jadikan malam dan siang sebagai dua tanda (kebesaran Kami), kemudian Kami hapuskan tanda malam dan Kami jadikan tanda siang itu terang*

---

31 *Kalalah* ialah orang mati yang tidak meninggalkan bapak dan anak.

*benderang, agar kamu (dapat) mencari karunia dari Tuhanmu, dan agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Dan segala sesuatu telah Kami terangkan dengan jelas."* **(Al-Israa`: 12)**

Di sana terdapat beberapa ayat lainnya yang memotivasi umat Islam agar mengembangkan ilmu-ilmu pengetahuan dan memanfaatkannya demi mengelola urusan agama dan dunia mereka, menjamin kebebasan berpikir ilmiah, mengambil kesimpulan dan merumuskan hukum alam raya dan tatanan sosial masyarakat, memperlihatkan tanda-tanda dan hakikat ilmiah, yang diharapkan semakin mendorong mereka mempercayai kemukjizatan Al-Qur`an di setiap waktu dan tempat tanpa memaparkan lebih mendetail, yang merupakan tugas akal manusia dan aktifitasnya dalam batas-batas yang dimungkinkan sebagaimana Allah menitiskannya di dalamnya.

Ketika Allah membahas dan membagi harta pusaka secara langsung serta menurunkan hukum atau ilmu faraidh secara mendetail karena adanya hikmah di dalamnya berdasarkan pengetahuan-Nya, maka hal itu dikarenakan pengetahuan Allah tentang perkara yang baik dan bijak bagi ciptaan-Nya dengan syariat dan kewajiban yang diterapkan-Nya. Kalaulah Allah menyerahkan permasalahan tersebut kepada manusia, maka tentunya mereka tidak memahami manakah di antara perkara-perkara itu yang paling baik dan bermanfaat bagi mereka. Dengan begitu, mereka berpotensi menyia-nyiakan harta benda tanpa arti.

Beginilah, para ilmuwan muslim mendapatkan motivator terbaik dalam agama mereka untuk belajar dan mendapatkan ilmu pengetahuan. Karena itu, mereka terus tergerak dan bergerak mendorong roda kemajuan pemikiran manusia di semua cabang ilmu pengetahuan, yang di antaranya adalah ilmu-ilmu matematika. Mereka mulai menerjemahkan warisan budaya dan peradaban klasik serta mendalami berbagai teori, baik dari bangsa India, Mesir, maupun Yunani, dalam Aritmatika, Al-Jabar, geometri, dan trigonometri (perhitungan segitiga). Setelah itu mereka memasuki fase penulisan dan penemuan-penemuan ilmiah, merumuskan prinsip-prinsip penelitian eksperimen modern dengan menggunakan contoh-contoh matematika, menggunakan metode ilmiah yang benar dalam merumuskan

hukum-hukum dan teori berdasarkan asumsi-asumsi dan postulat-postulat yang mengantarkan ke sana. Karena itu, sangatlah wajar jika metode ilmiah tersebut menghasilkan berbagai penemuan dalam cabang-cabang baru dari ilmu matematika, dan mengembangkan cabang-cabang lainnya. Realita ini mendorong para pakar matematika bersepakat untuk menyatakan bahwa para ilmuwan Arab dan umat Islam pada masa kejayaan peradaban Islam merupakan guru besar dalam bidang matematika bagi masa peradaban Eropa modern.

Karena minimnya halaman yang tersedia dalam buku ini sehingga tidak memuat berbagai penemuan ilmiah para ilmuwan muslim pada masa kejayaan peradaban Islam di bidang ilmu-ilmu matematika, maka kami hanya mengemukakan beberapa contoh hasil pemikiran mereka yang sangat berkontribusi dalam mengembangkan dan memajukan pemikiran manusia dalam bidang matematika di Dunia Timur maupun Barat. Di antara contoh-contoh tersebut adalah:

1. Kitab *Al-Jabr wa Al-Muqabalah,* Karya: Muhammad bin Musa Al-Khawarizmi, kepala divisi Baitul Hikmah pada masa pemerintahan khalifah Al-Makmun.

Dalam buku ini, Al-Khawarizmi merumuskan prinsip-prinsip dasar ilmu Al-Jabar dan kaidah-kaidahnya. Dalam buku dan dengan rumus tersebut, Al-Khawarizmi berupaya mempermudah dan memberi solusi sistematik dari persamaan linear dan notasi kuadrat sesuai dengan prinsip dan kaidah tertentu. Kata *Al-Jabar* yang menununjukkan nama ilmu ini senantiasa terjaga orisinalitasnya yang berasal dari bahasa Arab dalam semua bahasa modern. *Al-Jabar* berarti proses memindahkan unit negatif dari posisinya di salah satu ujung persamaan linear menuju sisi lainnya. Sementara *Al-Muqabalah* adalah menghapuskan batasan-batasan yang sama di kedua sisinya.

Contohnya: persamaan linear, $x^2 = 40x - 4x^2$ disederhanakan menjadi $5x^2 = 40x$. Sedangkan notasi kuadra t, $x^2 + 14 = x + 5$ disederhanakan ke $x^2 + 9 = x$. Al-Khawarizmi mendefinisikan semua unsur persamaan Al-Jabar sebagaimana yang kita kenal atau kita pahami seperti sekarang ini.

Dalam hal ini, ia menjelaskan pengertian tentang definisi yang diketahui dan yang tidak diketahui, mutlak, bilangan bulat, ide tentang pangkat atau eksponen, logaritma, eksponen negatif, eksponen positif, imajinatif, persamaan tingkat pertama dan kedua serta jalan penyelesaiannya. Setelah itu, ia memfokuskan perhatiannya pada sisi praktisnya secara khusus dengan penerapan-penerapan Al-Jabar dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam hal ini, Al-Khawarizmi menjadikan buku ini sebagai buku tersendiri dan mencakup contoh-contoh penyelesaian kalkulatif dengan menggunakan metode Al-Jabar, yang memungkinkan masyarakat memanfaatkannya dan menganalogikannya padanya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan mereka yang berkaitan dengan muamalah, wasiat dan harta pusaka.

Mengenai bagian penerapan praktis dari Al-Jabar ini, Al-Khawarizmi[32] berkata, "Imam Al-Makmun Amirul Mukminin memotivasiku untuk menjelaskan perkara yang rumit dan mempermudah perkara yang sulit. Karena itu, aku pun menulis sebuah buku rangkuman tentang kalkulasi *Al-Jabr wa Al-Muqabalah,* demi mempermudah dalam berhitung dan menjelaskannya. Sebab masyarakat sangat membutuhkannya dalam menyelesaikan pembagian harta pusaka dan wasiat-wasiat mereka, dalam pembagian, hukum-hukum, dan perniagaan mereka, dan dalam semua aktifitas yang mereka lakukan di penjuru bumi ini, membersihkan sungai-sungai, geometri dengan berbagai seni dan cabangnya. Semua itu dilandasi dengan niat yang baik dan berharap mendapatkan ridha-Nya sehingga memberikan kebaikan pada penduduk negeri ini dengan semua keutamaan dan kenikmatan Allah atasnya. Hanya kepada Allah aku memohon pertolongan dalam hal ini dan lainnya. Kepada-Nya lah aku bertawakal dan Dia lah Penguasa Arsy yang agung."

Dalam pendahuluan buku ini, Al-Khawarizmi menjelaskan filosofi tentang penulisan ilmiah pada masanya dengan sangat jelas dan transparan.

32 Lihat *Kitab Al-Jabr wa Al-Muqabalah,* hlm.15-16, yang diteliti, dipresentasikan, dan dikomentari oleh Ali Mushthafa Musyarrafah dan Muhammad Mursi Ahmad, Cairo, Universitas Cairo, Fakultas Ilmu Pengetahuan, Percetakan Fathullah Ilyas Nuri wa Auladihi, 1939 M.

Al-Khawarizmi berkata,[33] "Para ilmuwan dan bangsa-bangsa pada masa lalu banyak menulis buku-buku tentang berbagai cabang ilmu pengetahuan dan hikmah yang mereka kuasai demi generasi sesudah mereka dan mengharap ridha Allah dengan mengerahkan segenap kemampuannya. Mereka semua berharap jika persembahan mereka itu mendapatkan pahala dan menjadi bekal kelak di Hari Kiamat. Semoga mereka senantiasa menjaga kejujuran dan tanggungjawab ilmiah meskipun dengan nafkah yang tidak seberapa, mereka pun sanggup menghadapi berbagai kesulitan dan penderitaan dalam upaya mengungkapkan berbagai rahasia ilmu pengetahuan dan misteri-misterinya. Mereka adalah orang-orang yang bisa jadi menemukan sesuatu yang belum pernah ditemukan para ilmuwan sebelumnya lalu mewariskannya kepada generasi sesudahnya, mereka adalah orang atau tokoh yang berupaya mengungkap rahasia yang ditinggalkan para pendahulu mereka lalu menjelaskan sistemnya dan mempermudah jalannya serta mendekatkan pengertiannya, dan bisa juga menjadi orang yang mendapati kesalahan di salah satu buku, lalu mendalami dan mengamatinya secara seksama, berbaik sangka kepada pemiliknya dan tidak menolaknya, serta tidak merasa bangga dengan tindakannya itu."

Pembaca yang budiman tentu tidak mengalami kesulitan dalam mengambil kesimpulan dari penjelasan ini mengenai tanda-tanda orang yang berkepribadian ilmiah pada masa kejayaan peradaban Islam, yang tercermin dalam etika yang terpuji dan terhormat dan memperlihatkan keteladanan terbaik dalam mencintai ilmu pengetahuan dan bersabar dalam melakukan penelitian ilmiah, menjauhkan diri dari perkara-perkara kecil, bersungguh-sungguh dalam upaya mengungkap berbagai rahasia dan misterinya. Kesemuanya itu tentulah memberikan kontribusi positif dan baik kepada masyarakat, jauh dari keangkuhan dan merendahkan pendapat orang lain, berpegang teguh pada tanggungjawab ilmiah ketika mengutip atau pun melontarkan kritik, menghindarkan diri dari kecintaan terhadap harta dan tahta, dan berupaya mendapat pahala dari Allah.

---

33 *Ibid*, hlm.15.

Jika persembahan terbaik Al-Khawarizmi dalam bukunya *Al-Jabr wa Al-Muqabalah* terletak pada penemuannya terhadap ilmu Al-Jabar, teori tentang dua kesalahan, yang sering dikatakan sebagai piranti utama dalam analisa ilmiah dan matematika, maka ia juga berkontribusi dalam merumuskan prinsip-prinsip ilmu eksperimen modern dengan menggunakan contoh-contoh matematika dan memanfaatkan berbagai bukti ilmiah.

Dari keenam bentuk standar Al-Jabar yang dinisbatkan kepadanya semua kalkukasi *Al-Jabr wa Al-Muqabalah* oleh Al-Khawarizmi, maka dalam kesempatan ini kami hanya mengemukakan salah satu dari keenam bukti yang dikemukakan Al-Khawarizmi itu. Bukti yang dimaksud adalah apa yang dikenal dengan persamaan Al-Khawarizmi dengan bentuk $O^2+10\ O = 39$.

Al-Khawarizmi menggambar persegi empat A B C D, dimana panjang rusuknya adalah $O^2$. Kemudian setengah koefisien Sin adalah lima. Dari bentuk tersebut, lalu ia menggambar dua rusuk D J = B Q = 5. Dari perhitungan ini, maka luas persegi empat A B C D dan dua rusuk persegi panjang D H E J, B H I Q mencapai tiga puluh sembilan. Untuk mencapai persegi empat yang sempurna dengan luas lebih besar, maka tinggal sebuah persegi empat dengan ukuran dua puluh lima. Dengan demikian, maka Al-Khawarizmi berhasil menyelesaikan persamaannya dengan menyempurnakan segi empat dan menambahkan 25 pada kedua sisi persamaannya sehingga menjadi:

$O^2+10\ O+25=39+25=64$ dan dihasilkan: $(O+5)^2=64$, yang berarti bahwa $O+5=8$ sehingga $O = 3$.

Para pakar matematika berupaya mempelajari persamaan-persamaan Al-Khawarizmi ini, kemudian mengembangkan dan mengeneralisasi-kannya.

Umar Al-Khayyam banyak memberikan kontribusi dalam menyelesai-kan berbagai permasalahan Aritmatika dan Al-Jabar. Dalam hal ini, ia menulis sebuah artikel penting, yang membahas tentang persamaan tingkat dua dan empat.

Adapun sistem dua kesalahan yang diciptakan Al-Khawarizmi untuk mendapatkan akar yang sesungguhnya dan mendekati persamaan linear adalah A Sin+B= Nol

Sistem ini telah mengilhami seorang ilmuwan Jepang bernama Seiki Kawa dalam menemukan batasan-batasan dan membantu Bahauddin Al-Amili dalam menemukan Sistem Timbangan. Dan kami akan mengemukakan secara lebih mendetail tentang semua itu dalam pembahasan berikutnya.

Dengan demikian, buku *Al-Jabr wa Al-Muqabalah* merupakan buku yang luar biasa dan sangat berpengaruh bagi generasi berikutnya hingga beberapa abad lamanya. Bahkan bangsa Eropa menjadikannya sebagai referensi utama dan materi penting di universitas-universitas mereka hingga abad keenam belas Masehi setelah diterjemahkan dalam bahasa Latin pada abad kedua belas Masehi oleh Adelar Gerard Cremona dan Robert Cestre.

Pada tahun 1937 M, dua orang dokter Ali Musthafa Musyarrafah dan Muhammad Mursi Ahmad melakukan penelitian dan berupaya menjelaskan sebuah naskah dari manuskrip yang ditemukan di Oxford tahun 1831 M. Buku *Al-Jabr wa Al-Muqabalah* ini mendapat banyak komentar dan penjelasan yang dilakukan para ilmuwan dalam peradaban Islam, yang memfokuskan perhatian mereka pada pengembangan ilmu ini, menulis dan menambahkan sesuatu yang baru padanya. Di antara mereka itu adalah Abu Al-Wafa` Al-Bujazani, Abu Bakar Al-Kurkhi, Nashiruddin Ath-Thusi, Baha`uddin Al-Amili, Umar Al-Khayyam, As-Samual Al-Maghribi, Abdullah bin Al-Hasan Al-Hasib, Misan bin Al-Fath Al-Harani, dan Ibnul Yasmin, serta yang lain.

Ketika bangsa Barat mempelajari informasi-informasi matematik ini, maka mereka menjadikannya sebagai materi utama perkuliahan mereka. Bahkan tokoh-tokoh dan Ilmuwan terkemuka seperti Leonardo Al-Pizawi, Tartajalia, Kardan, Ferari, dan lainnya menjadikannya sebagai prinsip dasar bagi pengembangan tema-tema Al-Jabar yang tinggi dan demi kemajuan Al-Jabar modern.

Karya Al-Khawarizmi tidak terbatas pada Al-Jabar dan Aritmatika, melainkan juga melakukan riset dalam bidang geometri dan trigonometri (perhitungan segitiga), mendefinisikan satuan luas, merumuskan luas bidang yang rata, benda-benda, luas lingkaran dan potongan dan menjelaskan juga tentang hukum volume, meneliti tentang segitiga dan menentukan nilai kalkulasi dengan sangat cermat.

2. Buku *Al-Ushul Al-Handasiyah* (Elements Geometri Euclides), karya: Euclides.

Buku ini diterjemahkan ke dalam bahasa Arab oleh Hunain bin Ishaq, hingga menorehkan keberhasilan gemilang dan memberikan kesempatan kepada seluruh generasi sesudahnya untuk mengenali salah satu cabang ilmu matematika, yang berinteraksi dengan titik, garis, bidang permukaan dan kekosongan, yang dimaksudkan untuk mempelajari bentuk-bentuk dari segi volume dan luasnya.

Al-Hajjaj bin Yusuf bin Mathar yang hidup pada masa pemerintahan khalifah Harun Ar-Rasyid dan Al-Makmun, mencanangkan penerjemahan dan mengomentari buku *Al-Ushul Al-Handasiyah,* karya: Euclides sebanyak dua kali; Yang pertama diberi nama Al-Haruni dan yang kedua dikenal dengan nama Al-Makmuni.

Buku ini juga diterjemahkan ke dalam bahasa Arab oleh Abu Ar-Raihan Al-Bairuni dan ia menulis sebuah artikel yang membahas tentang penyelesaian permasalahan yang dikemukakan dalam point ketiga belas.

Buku yang ditulis Euclides ini menjelaskan tentang prinsip-prinsip penting yang dalam masa sekarang kita kenal dengan nama *Al-Handasah Al-Iqlidiyyah* (Geometri Euclides), yang ditulis dalam lima belas point; Empat di antaranya membahas tentang permukaan bidang, satu point tentang ukuran-ukuran yang berkesesuaian, yang lain tentang hubungan permukaan bidang yang satu dengan yang lain, tiga point dalam masalah bilangan, contoh-contoh geometri, sebuah point logika, lima point tentang benda-benda. Terjemahan Arabnya dibuka di hadapan para ilmuwan Timur maupun Barat agar mereka menimba ilmu darinya hingga masa kita seperti sekarang ini.

Buku karya Euclides dalam bidang teknik ini mendapat perhatian serius dari para matematikawan Arab dan umat Islam. Ada di antara mereka yang mempelajarinya secara menyeluruh dan kompleks dan adapula yang merangkumnya ataupun menambahkan teori-teorinya, memperbanyak bukti-bukti dan metode penyelesaian masalah. Bahkan adapula yang menulis sesuai dengan metode penulisannya dan berinovasi dalam beberapa masalah teknik rekayasa yang baru, dimana sebagian di antara masih dikenal dengan nama penemunya. Misalnya, masalah yang diteliti Ibnu Al-Haitsam, tepatnya ketika meneliti tentang pantulan cahaya melalui Geometri. Dalam bab *Al-Fiziya`* atau Fisika, kami akan menjelaskan lebih mendetail.

Untuk menjelaskan metode ilmiah dalam sistem penelitian dan cara berpikir yang dipergunakan para ilmuwan pada masa kejayaan peradaban Islam, kami akan menjelaskan metode yang mereka pergunakan dalam memahami teori garis-garis persamaan yang dikemukakan Euclides dan mencermati perkembangannya di tangan-tangan mereka hingga muncullah teknik-teknik rekayasa yang berkontradiksi dengan teori Euclides pada dua abad, delapan belas dan sembilan belas Masehi.

Dalam *Ushul Al-Handasah (Elements* Geometri *Euclides),* Euclides menyatakan, "Bahwasanya postulat-postulat ataupun yang menjadi dasar seluruh ilmu-ilmu teknik adalah:

1. Kita dapat membuat garis lurus di antara dua titik.
2. Kita dapat memanjangkan garis lurus dari kelurusannya.
3. Kita dapat menggambar lingkaran pada titik manapun dan dengan jarak berapa pun.
4. Sudut-sudut yang tegak lurus secara keseluruhan memiliki ukuran yang sama.
5. Apabila sebuah garis lurus memotong dua garis lurus yang lain, maka dua sudut di dalamnya yang berada pada arah yang sama akan lebih pendek dari dua sudut yang tegak lurus. Sebab dua garis lurus itu bertemu pada sisi tersebut jika diperpanjang dari kelurusannya.

Dari kelima postulat ini, maka nampak tiga postulat pertama tidak lain merupakan gambaran geometris bagi garis lurus dan lingkaran. Sedangkan postulat keempat menyatakan kesamaan sudut-sudut garis tegak yang menjadi ukuran standar sudut-sudut tersebut dan dinisbatkan kepadanya.

Adapun postulat kelima, menyatakan sebuah teori yang mempertemukan dua garis lurus yang tergambar di atas sebuah permukaan bidang jika memenuhi syarat-syarat tertentu. Kita dapat menjelaskan postulat ini dengan gambar, dimana A B dan C D merupakan garis lurus yang dipotong oleh garis lurus ketiga H I dalam dua titik E F. Jika B E F+D F E kurang dari 180 derajat, maka dua garis lurus A B dan C D dipastikan akan bertemu jika ditarik memanjang dari garis lurusnya itu ke arah E B dan F D.

Jika yang dimaksud dengan postulat adalah pernyataan, ketetapan, ataupun keharusan yang dapat diterima dan dicerna akal sehat tanpa membutuhkan bukti lebih lanjut, maka pengertian ini dapat diterapkan pada keempat postulat pertama. Akan tetapi penerapan tersebut akan diselimuti dengan kerumitan dan keraguan yang berkaitan dengan postulat kelima, yang menjadi sasaran kritik para matematikawan sejak kemunculannya dan mereka menolak untuk memasukkannya sebagai salah satu dari permasalahan-permasalahan yang boleh diterima secara aksiomatis tanpa bukti. Terkadang seseorang bisa menerima pernyataan bahwa berkurangnya dua sudut bagian dalam dari dua garis tegak menimbulkan konsekwensi saling mendekatnya dua garis dari dua sudut ini. Akan tetapi faktor ini saja tidak cukup untuk memastikan bahwa dua garis tersebut harus bertemu dalam suatu titik tertentu. Sebab telah kita ketahui bersama bahwa di sana terdapat garis-garis geometris dimana antara yang satu dengan yang lain dapat saling mendekat secara terus menerus tanpa bertemu sama sekali. Misalnya kelebihan potongan dan dua garis yang mendekatinya.

Jadi, postulat kelima yang dilontarkan Euclides tidak lain merupakan asumsi yang lebih bisa dipastikan kebenarannya. Akan tetapi ketika postulat yang lebih bisa dipastikan kebenarannya ini dalam ilmu geometri tidak cukup untuk meyakinkan, maka tidak ada alasan untuk

lari dari memberikan bukti kebenarannya. Setelah penerjemahan buku karya Euclides ke dalam bahasa Arab, banyak ilmuwan yang berupaya menjelaskan postulat ini dan memberikan bukti padanya seperti Al-Bairuni, Tsabit bin Qurrah, Al-Hasan bin Al-Haitsam, Umar Al-Khayyam, Nashiruddin Ath-Thusi, dan Al-Jauhari, serta para ilmuwan lainnya.

Buku karya Ibnul Haitsam *Syarh Mushadirat Euclides,*[34] dimana yang dimaksud dengan *Al-Mushadirat* ini adalah postulat-postulat. Buku karyanya *Hall Syukuk Euclides fi Al-Ushul wa Syarh Ma'anih,* merupakan karya terbaik yang menimbulkan berbagai diskusi dan perdebatan ilmiah di berbagai tempat, dan terbukanya pintu gerbang bagi penulisan buku-buku dalam bidang ini.

Ibnul Haitsam menjelaskan metodenya dalam menulis dan melakukan riset, sebagaimana yang dikemukakannya dalam pengantar bukunya *Hall Syukuk Euclides,* "Semua pengertian yang belum diketahui hakikat kebenarannya dan karakternya tidak diketahui secara aksiomatis dan bahkan diragukan dalam beberapa situasi dan kondisi, maka keraguan pastilah menyelimutinya. Mereka yang menentang dan meragukan kebenarannya mempunyai strategi yang memuaskan untuk membongkar dan mengetahui rahasianya. Terutama ilmu-ilmu logika dan pengertian-pengertian yang menjadi bukti kebenarannya. Sebab akal dan kemampuan membedakan antara yang baik dan yang buruk di miliki semua orang, akan tetapi tidak semua dari mereka itu berada dalam satu tingkatan pemahaman. Dan tidak seorang pun dari mereka bersedia tunduk kepada yang lainnya atas klaim kebenarananya melalui analogi.

Klaim yang dilontarkannya itu tidak benar kecuali analogi yang dilakukannya benar dan rasionalitasnya mulai bekerja dalam dirinya, yaitu keraguannya terhadap sesuatu yang tertanam dalam akalnya. Postulat-postulat dan perkara-perkara aksiomatis itu terbagi dalam tiga kategori; Perkara yang sifatnya aksiomatis, yang harus dijelaskan dengan analogi dan yang dibatasi. Sebab semua postulat mengandung keraguan dan

---

34 Buku ini diterbitkan pada akhir-akhir ini dengan ditahqiq oleh DR. Ahmad Azzab Ahmad, dan diteliti dan dipresentasikan ulang oleh DR. Ahmad Fu`ad Basya, oleh Darul Kutub wa Al-Watsa`iq Al-Qaumiyyah, Cairo 2005 M.

mencederai kebenarannya. Buku yang ditulis Euclides tentang prinsip-prinsip teknik rekayasa merupakan tujuan yang menjadi standar dan acuan kebenaran bukti-bukti dan ukuran. Meskipun demikian, banyak ilmuwan mulai dari zaman klasik hingga kontemporer yang meragukan pengertian-pengertian yang terkandung dalam buku ini dan ukuran-ukurannya.

Ibnul Haitsam menulis sebuah artikel khusus yang membahas teori garis-garis paralel. Kitab ini berisi tentang upaya menjelaskan dan memberikan bukti postulat kelima yang digagas Euclides dengan pengertian-pengertian baru.

Kemudian datanglah Nashiruddin Ath-Thusi pada awal-awal abad ketiga belas Masehi dan memperlihatkan kepiawaiannya dalam menangani postulat kelima dari postulat-postulat Euclides. Dan ia juga memberikan bukti baru yang menyatakan bahwa jumlah ketiga sudut sama sisi sama dengan dua sudut segitiga sama kaki. Teori ini pun menjadi materi dan rujukan utama yang dipelajari di universitas di dunia. Para pakar sejarah menyatakan bahwa itu merupakan periode baru dalam ilmu matematika modern.

Bukti yang dikemukakan Nashiruddin Ath-Thusi dimulai dengan menggambar dua tiang penyangga A C dan D B di atas garis lurus A B dari dua titik A D, dimaa posisi C A=D B, dan keduanya jatuh pada arah yang sama dari garis lurus A B. Kemudian mencapai dua titik D dan C. Nahsiruddin Ath-Thusi berupaya memberikan bukti bahwa dua sudut D C A dan B D C tegak lurus.

Jika diasumsikan bahwa sudut D C A tidak tegak lurus, maka bisa jadi sudut tersebut menjadi runcing atau sudut yang bercabang.

Jika sudut D C A runcing, maka sudut C D B akan bercabang atau terbuka. Hal ini menjadikan garis lurus A C lebih panjang dibandingkan garis lurus B D. Hasil ini tentunya berkontradiksi dengan asumsi. Sebab sudut D C A tidak runcing. Jika sudut D C A terbuka atau bercabang, maka sudut C D B akan runcing. Hal ini menjadikan garis lurus C A lebih pendek dibandingkan garis lurus B D. Hasil ini tentunya berkontradiksi dengan asumsi. Sebab sudut D C A tidak terbuka atau bercabang. Dengan

demikian, maka Nashiruddin Ath-Thusi mencapai kesimpulan bahwa sudut D C A haruslah berupa sudut yang tegak.

Dengan menggunakan metode yang sama, ia juga mencapai sebuah kesimpulan bahwa sudut C D B harus tegak. Karena itu, diambil kesimpulan bahwa keempat sudut dari persegi empat A B D C semuanya tegak. Dengan demikian, maka keseluruhan sudut segitiga sama dengan dua sudut yang tegak. Di samping itu, dua segitiga A B D dan A C D berkesesuaian. Ia juga menyimpulkan bahwa keseluruhan sudut dari kedua segitiga ini sama dengan setengah dari jumlah sudut persegi empat A B D C.

Para pakar sejarah ilmu matematika mengakui bahwa bukti matematika yang dikemukakan Nashiruddin Ath-Thusi merupakan titik tolak perubahan dalam perkembangan ilmu teknik dan munculnya teknik baru yang berkontradiksi atau berbeda dengan teori Euclides. Teori baru ini sekarang memainkan peran penting dalam mempelajari ruang angkasa secara natural dan penjelasan-penjelasan tentang teori relatifitas setelah dikembangkan oleh Lopashovski dari Rusia tahun 1793-1856 M dan Rieman dari Jerman tahun 1826 - 1866 M dan lainnya.

Geometri mendapatkan perhatian serius di kalangan ilmuwan Arab dan Muslim dengan berbagai spesialisasi mereka. Al-Kindi seorang filosof Arab bersepakat dengan Plato, yang menyatakan bahwa manusia tidak dikatakan sebagai seorang fisolof jika belum pernah mendalami ilmu geometri. Karena itu, Al-Kindi menerjemahkan berbagai karya ilmiah dari para ilmuwan Yunani dan ia menjelaskan bahwa bukti-bukti itu merupakan prinsip dasar matematika. Di samping itu, ia juga menulis berbagai artikel dalam geometri; Sebuah artikel dalam ilmu geometri parabolik, sebuah artikel tentang bentuk-bentuk bulat, sebuah artikel geometri bidang, dan sebuah artikel tentang tujuan-tujuan buku Euclides. Di samping itu, ia juga merupakan orang pertama yang meneliti ilmu harmoni, karena berkaitan erat dengan matematika. Dalam bidang ini, ia menulis beberapa buku dan artikel, yang di antaranya: *Ar-Risalah Al-Kubra fi At-Ta`lif Al-Musiqi, Ar-Risalah fi Tartib Al-Nagham, Kitab Al-Madkhal Ila Al-Musiqi,* dan *Risalah fi Al-Iqa'.*

Al-Hasan bin Al-Haitsam pemilik beberapa karangan dan karya ilmiah dalam ilmu geometri -sebagaimana komentar Ibnul Qafathi- merupakan ilmuwan terkemuka dalam masalah ini dan sangat menguasai seni-seninya, mendalami lika-liku, kerumitan, pengertian-pengeriannya, dan berpartisipasi dalam mengembangkan ilm-ilmu para ilmuwan klasik, hingga banyak ilmuwan yang berguru padanya dan memanfaatkan karya-karya ilmiahnya.

DR. Ali Musthafa Musyarrafah mengomentari buku Ibnul Haitsam yang berjudul *Hall Syukuk Euclides,*[35] "Bagi mereka yang membaca buku Ibnul Haitsam dalam memberikan solusi keraguan Euclides akan mendapati ketelitian sang penulis dalam berpikir dan pendalamannya dalam melakukan penelitian, serta bebas dalam menentukan kesimpulan. Pembaca juga akan mengetahui sebuah kebenaran yang menyatakan bahwa Al-Hasan bin Al-Haitsam benar-benar memahami arti penting Geometri Euclides bagi ilmu-ilmu matematika, yaitu studi secara sistematis mengenai berbagai hubungan dan ukuran-ukuran tempat dari sudut hubungan atau ukuran-ukuran tanpa memperhatikan apakah hubungan ataupun ukuran-ukuran tersebut menunjukkan berbagai eksistensi. Al-Hasan bin Al-Haitsam memperlihatkan dirinya sebagai pakar matematika sejati dengan pengertian yang sesungguhnya dan dengan kriteria-kriterianya."

Di antara karya-karya tulisnya dalam geometri adalah *Al-Mukhtashar fi Ilm Handasah Euclides, Kitab At-Tahlil wa Ait-Tarakib Al-Handasiyah, Khawwash Al-Mutsallats min Jihah Al-Amud,* dan *Masahah Al-Mujassamat Al-Mukafa`ah.*

Di antara karya-karya ilmiah yang menumental dalam bidang geometri pada masa kejayaan Islam, kita dapat menyebutkan beberapa di antaranya seperti *Kitab Al-Masahah wa Al-Handasah,* karya: Abu Kamil Syuja' Al-Hasib Al-Mashr, Kitab *Asy-Syakl Al-Handasi,* karya: Muhammad bin Musa bin Syakir, *Kitab Fi Istikhraj Al-Masa`il Al-Handasiyah,* karya: Tsabit bin

---

35 Al-Hasan bin Al-Haitsam sebagai seorang pakar matematika memiliki berbagai studi dan penelitian yang diterbitkan, yang disatukan dalam sebuah buku berjudul *Al-Ijtima' At-Takhlidi Lidzikra Al-Hasan bin Al-Haitsam* tanggal 21 Desember tahun 1939 M, hlm.34, Cairo, Mathba'ah Mishr, 1940 M.

Qurrah, *Kitab fi Al-A'mal Al-Handasiyah,* karya: Abu Al-Wafa` Al-Buzajani, dan *Tahrir Euclides,* karya; Nashiruddin Ath-Thusi.

3. Buku *Al-Bahir fi Al-Hisab wa Al-Jabr wa Alaqatuhuma bi Al-Handasah,* karya: Samuel bin Yahya Al-Maghribi.

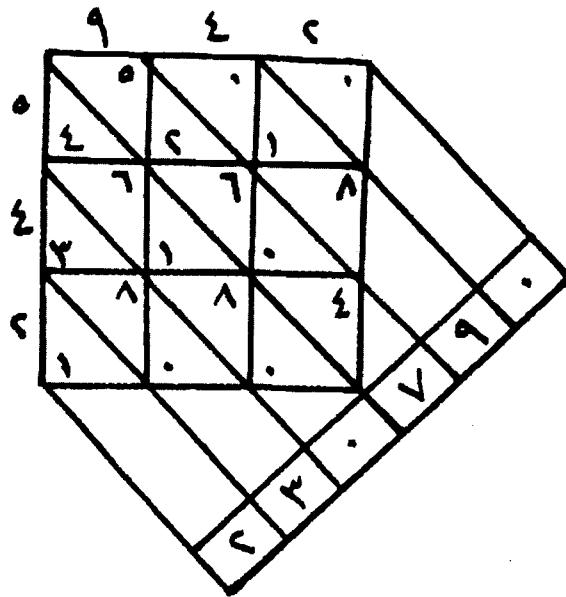
Manuskrip buku ini diterbitkan di Syiria, yang mempersembahkan salah satu dari simpanan warisan ilmiah peradaban Islam dan mengenalkan kepada mereka tentang seorang pakar matematika terkemuka dan menduduki tempat terhormat di kalangan ilmuwan Arab dan umat Islam.

Adapun penulis buku ini, maka sahabatnya bernama Jamaluddin Al-Qufthi mengatakan, "Ia datang dari Andalusia ke wilayah Timur, membaca berbagai hikmah, mendalami ilmu-ilmu matematika, mengembangkan dan memperkuat prinsip-prinsip dan manfaatnya, serta memperlihatkan kelangkaan atau arti pentingnya. Dalam hal ini, ia mempunyai beberapa karya ilmiah sebagaimana ia juga menulis beberapa buku dalam bidang kedokteran."

Samuel pada awalnya merupakan seorang Yahudi lalu masuk Islam dan menjalankan agama barunya itu dengan baik, serta menulis sebuah buku yang mengemukakan beberapa kejahatan bangsa Yahudi, mendustakan propaganda mereka dalam Taurat, dan memperlihatkan naskah-naskah yang mengalami penyimpangan dan penggantian. Ia sangat piawai dalam mengumpulkan bukti-bukti dari semua materi tersebut.

Samuel meninggal dunia di Al-Maraghah di Azerbaijan tahun lima ratus tujuh puluh Hijriyah atau 1175 M.

Adapun mengenai bukunya ini, maka Samuel menjelaskan bahwa ia mengumpulkan prinsip-prinsip ilmu Al-Jabar, Al-Muqabalah atau perbandingan, Aritmatika. Ia juga melengkapi dengan bukti-bukti bagi yang belum memiliki bukti dan kemudian menyempurnakannya dengan melakukan berbagai inovasi dan penemuan-penemuan baru dengan mengembangkan ilmu-ilmu yang telah dikuasai orang lain. Ia juga memberikan penjelasan logis terhadap perkara yang diyakini Pythagoras sebagai pengetahuan yang diperolehnya dari wahyu atau intuisi. Dalam

hal ini, ia menampilkan ilmu-ilmu dengan lebih bersih dan terbebas dari berbagai ketidakjelasan. Ia juga tidak mencampur adukkan pendapatnya dengan pendapat para ilmuwan pendahulunya. Dalam buku ini, ia membagi pembahasan dalam empat point, dimana masing-masing artikel memilii pengertian yang berdiri sendiri.

Sebelum Samuel, sejumlah ilmuwan besar matematika menulis tentang Aritmatika, Aljabar, dan geometri, yang dipelopori oleh Al-Khawarizmi, yang mampu menyelesaikan atau memberikan solusi bagi berbagai permasalahan teknik dengan metode Aljabar. Dalam hal ini, ia menulis sebuah buku dalam Aritmatika, yang dianggap sebagai karya pertama dalam bidang ini dari segi klasifikasi tema pembahasan dan materi ilmiahnya. Di samping itu, buku ini juga merupakan buku pertama dalam bidang Aritmatika yang ditransformasi bangsa Eropa ke dalam bahasa-bahasa mereka. Kegiatan ini berlangsung selama beberapa abad lamanya hingga menjadi referensi utama bagi para ilmuwan, saudagar, dan para akuntan.

Buku tentang ilmu hitung yang ditulis Al-Khawarizmi ini membuktikan bahwa bangsa Arab telah mengenal bilangan-bilangan khusus dengan berbagai jenisnya, dan mereka memiliki berbagai penemuan mengenai masalah-masalah yang mencerdaskan otak dan memperkuat pemikiran. Buku tersebut juga memperlihatkan metode dan strategi pendekatannya yang luar biasa dalam melakukan operasi Aritmatika; dimana mereka mempergunakan berbagai metode dan strategi setiap kali melakukan kalkulasi sesuai dengan fase-fase pertumbuhannya.

Anehnya, para ilmuwan dan pengajar modern menyarankan agar menggunakan perkalian Al-Khawarizmi, yang menggunakan jaringan di berbagai sekolah dasar karena mudah dipahami dan mampu dicerna para siswa pada fase ini sehingga mendorong mereka untuk mendalaminya.

Kata *Khawarizmiyyah* pun kemudian pada masa sekarang dipergunakan untuk mengungkapkan piranti apa pun yang memiliki garis-garis tertentu untuk mencapai sebuah hasil.

Berdasarkan perkalian gaya Khawarizmi dengan cara mempergunakan jaringan, maka hasil perkalian dari 942 X 245 misalnya adalah sebagaimana nampak kita lihat dengan jelas dalam gambar berikut:

Ketika terjadi proses perkalian, dimana satuan terletak di atas garis diagonal sedangkan puluhan berada di bawahnya, maka hasil perkalian adalah 230790, yang dihasilkan dari mengumpulkan bilangan-bilangan yang terdapat di antara setiap dua garis diagonal secara berturut-turut.

Beginilah masyarakat belajar tentang prinsip-prinsip Aritmatika, bilangan, proses perhitungan Aritmatika dari buku yang ditulis Al-Khawarizmi, yang menggunakan angka-angka Arab dan pecahan biasa serta notasi desimal, sebagaimana mereka mempelajari prinsip-prinsip Aljabar dari *Al-Jabr wa Al-Muqabalah.*

Karya-karya ilmiah Al-Khawarizmi senantiasa menjadi pusar perhatian dan tidak pernah padam bagi generasi sesudahnya.

Barangkali ilmuwan yang paling muda atau lebih mendekati zaman modern adalah Baha`uddin Al-Amili, yang hidup pada permulaan abad

ketujuh belas Masehi dan menelurkan beberapa karya ilmiah, baik berupa buku-buku maupun artikel yang jumlahnya lebih dari lima puluh buah. Sebagian besar dari karya-karyanya ini menjadi referensi utama di berbagai universitas di dunia. Misalnya, *Kitab Mulakhkhash Al-Hisab wa Al-Jabr wa Al-Muqabalah,* dan sebuah artikel berjudul *Risalah fi Al-Jabr wa Alaqatuh bi Al-Hisab.*

Karya terpopuler *Baha`uddin Al-Amili* adalah *Al-Khulashah fi Al-Hisab,* dimana ia mengomentarinya dengan mengatakan, "Aku menuangkan dalam artikel-artikel ringkas dan bahkan mutiara yang indah ini mengenai hukum-hukum ilmu Aritmatika terbaik, yang hingga sekarang belum disatukan dalam sebuah buku maupun artikel. Karena itu, kenalilah dan jangan segan-segan meminta maharnya yang mahal, dan cegahlah dari orang-orang yang tidak berkompeten. Janganlah kamu tergesa-gesa dalam mempelajarinya, kecuali senantiasa menjaga semangatnya. Jangan pula mengajarkannya kepada para pelajar yang berkarakter pemalas agar mutiara itu tidak dikalungkan pada leher anjing-anjing (orang yang bermalas-malasan dan berpangku tangan). Sebab ilmu tersebut menuntut perlindungan dan penjagaan serta merahasiakannya dari orang-orang yang tidak bertanggungjawab agar lebih bermanfaat bagi orang-orang pada masanya."

Buku ini dibagi dalam sepuluh bab:

Bab Pertama: Mengenai hitungan bilangan bulat.

Bab Kedua: Mengenai hitungan pecahan.

Bab Ketiga: Mengenai konklusi dari bilangan-bilangan yang tidak dikenal dengan empat bilangan yang sesuai.

Bab Keempat: Mengenai konklusi dari bilangan-bilangan yang tidak dikenal dengan hitungan paradoks matematika.

Bab Kelima: Mengenai konklusi dari bilangan-bilangan yang tidak dikenal dengan metode yang berkontradiksi.

Bab Keenam: Mengenai jarak atau area.

Bab Ketujuh: Mengenai jarak yang dipengaruhi berat bumi.

Bab Kedelapan: Mengenai konklusi dari bilangan-bilangan yang tidak dikenal dengan metode Al-Jabr dan Al-Muqabalah (Pertemuan dan perbandingan).

Bab Kesembilan: Mengenai prinsip-prinsip dan manfaat penting Aritmatika.

Bab Kesepuluh: Mengenai masalah-masalah yang terpisah-pisah dengan metode yang berbeda-beda, yang mampu mempertajam daya pemikiran para pelajar dan latihan-latihannya untuk mendapatkan segala sesuatu yang diinginkan.

Buku *Khulashah Al-Hisab* ini diterbitkan pada abad kesembilan belas di Kalkuta dan Berlin, dan diterjemahkan ke dalam bahasa-bahasa Eropa karena mengingat arti pentingnya, memuat tentang perkembangan metode-metode matematika, penjelasan mendetail tentang ilmu-ilmu Aljabar dan jarak, dan kepionerannya dalam bidang matematika pada masa-masa terakhir kejayaan peradaban Islam.

Di sana terdapat beberapa buku lainnya yang tidak kalah pentingnya, yang berkontribusi dalam memajukan pemikiran dan peradaban manusia dibandingkan contoh-contoh buku-buku dan karya ilmiah lainnya sebagaimana yang telah kami kemukakan. Misalnya *Kitab Talkhish A'mal Al-Hisab,* karya: Abu Al-Abbas Abu Al-Bina` Al-Marakisyi, *Kitab Miftah Al-Hisab,* karya: Ghiyatsuddin Al-Kasyi, *Kitab Al-Jami' fi Ushul Al-Hisab,* karya: Al-Hasan bin Al-Haitsam, *Al-Muqni' fi Al-Hisab,* karya: Al-Qadhi An-Nasawi, beberapa karya tulis Al-Fakhri, *Al-Kafi* dan *Al-Badi',* karya: Abu Bakar Al-Kirji, dan lainnya.

Di samping itu, beberapa karya ilmiah dalam Aritmatika memainkan peran signifikan dalam menemukan logaritma, merumuskan tabel-tabel yang dikemudian hari memberikan manfaat luar biasa dalam mempermudah penyelesaian berbagai permasalahan yang berkaitan dengan bilangan-bilangan besar. Dasar dan ide pemikirannya bertumpu pada penggantian proses perkalian dan pembagian dengan penjumlahan dan pengurangan, dan mengetahui korelasi antara batasan-batasan integral

dalam geometri dan batasan-batasan integral yang berkaitan dengan bilangan.

Di antara karya-karya ilmiah ini adalah; *Al-Jam' wa At-Tafriq,* karya: Sinan bin Al-Fath Al-Harani, dimana dalam buku ini penulis berupaya menjelaskan proses perkalian dan pembagian melalui penjumlahan dan pengurangan. Begitu juga dengan *Tuhfah Al-A'dad fi Al-Hisab,* karya: Ibnu Hamzah Al-Maghribi, yang meneliti korelasi antara penjumlahan integral dan penjumlahan geomteri. Bahkan tabel-tabel logaritma yang dikenal pada masa sekarang, masih menggunakan nama Al-Khawarizmi atau algoritma dalam sebutan bangsa Eropa. Dan mereka adalah orang-orang yang berhutang jasa kepada ilmu Aljabar dan ilmu hitung.

Dari sisi yang lain, umat Islam mengembangkan trigonometri atau rumus segitiga dan hukum-hukumnya. Lihatlah Abu Al-Wafa` Al-Buzajani yang merumuskan tabel-tabel segitiga, Ibnu Yunus Al-Mashri yang menemukan sebuah hukum penting tentang perhitungan segitiga, dimana dengan hukum ini memungkinkan perubahan proses perkalian menjadi penjumlahan, yaitu: Gita A dan Gita B= ½ [Gita (A+B) + Gita (A-B)].

Al-Kasyi juga memperkaya pengetahuan tentang ilmu hitung dengan menemukan perubahan bilangan pecahan biasa menjadi bilangan pecahan desimal, penggunaan pemisah yang memudahkan penghitungan hingga dikemudian hari memiliki peran penting dalam ilmu logaritma, membuat alat-alat berhitung dan calculator modern.

Dengan kenyataan ini, maka jelaslah keteladanan bangsa Arab dan umat Islam dalam merumuskan prinsip-prinsip hitungan logaritma dan tabel-tabelnya yang pada sekarang dinisbatkan secara zhalim kepada John Napier dan teman sejawatnya Burji dan Junter pada abad ketujuh belas Masehi.

4. Buku *Syakl Al-Qitha',*[36] karya: Nashiruddin Ath-Thusi, dalam bidang trigonometri bidang datar dan bulat atau lingkaran.

---

36 Dicetak dan diterbitkan tahun 1309 H di Konstantinopel dan diterbitkan ulang dari penerbit yang sama oleh Fu`ad Sizkin dalam buku-buku yang dipublikasikan *Ma'had Tarikh Al-Ulum Al-Arabiyyah wa Al-Islamiyyah,* Silsilah Ar-Riyadhiyat wa Al-Falak Al-Islami- Edisi 47, dilengkapi dengan terjemahan bahasa Prancis oleh Alexander Pasha Qaratidore, 1418 H=1998 M.

Karya ini merupaka\n buku pertama yang memisahkan trigonometri dari astronomi, dan dikemudian hari dikembangkan teori relatifitas segitiga di dalamnya hingga dengan rumusannya sekarang.

Buku ini diterjemahkan ke dalam bahasa Latin, Prancis, dan Inggris, dan menjadi referensi utama para ilmuwan Eropa dan referensi umum bagi mereka yang berupaya memperkata pengetahuan mereka darinya.

Di antara ilmuwan Arab dan muslim yang berkontribusi dalam pengembangan perhitungan atau rumus segitiga adalah Abu Al-Wafa\` Al-Buzajani, yang menemukan metode pembuatan tabel-tabel sinus dalam segitiga sama sisi dan memberikan sinus setengah derajat bagi delapan angka desimal serta merumuskan tabel-tabel bagi nilai tangens yang dimasukkannya bersama nilai kosekn ....❑

# BEBERAPA TEORI MATE SEBAGAI KONTRIBU PARA ILMUWAN DALA PERADABAN ISLAM

Dari penjelasan sebelumnya, kita mengetahui bahwa ilmu-ilmu matematika memiliki peran penting dalam warisan budaya dan peradaban Islam, yang layak mendapat perhatian dan diteliti lebih jauh oleh para ilmuwan agar dapat mengungkapkan lebih banyak lagi teori-teori dan pemikiran matematik yang dipersembahkan para ilmuwan Arab dan umat Islam disamping ilmu-ilmu Aljabar, Aritmatika, geometri, dan trigonometro, setelah dikagumi para ilmuwan Barat. Para Ilmuwan Arab-muslim ini mendapatkan kesaksian tegas dari para pakar sejarah ilmu pengetahuan atas berbagai inovasi dan kontribusi mereka dalam ladang matematika dan mengembangkan pengertian-pengertian matematika dan memajukannya, baik secara teoritis maupun ilmiah.

Keistimewaan pertama yang membedakan kontribusi peradaban Islam dalam perkembangan pemikiran matematika dibandingkan yang lain adalah pemanfaatan mereka secara langsung terhadap sisi ilmiah dan praktis dari teori-teori bilangan, Aritmatika, geometri, Aljabar, dan segitiga. Bahkan semua ini merupakan tujuan yang membantu pengembangan teori-teori tersebut sebagaimana yang telah kami kemukakan sebelumnya. Semua itu didorong oleh upaya mereka mendapat ridha Allah dan utusan-Nya dalam bermuamalah dan ibadah sesuai denga yang diajarkan dalam Al-Qur`an. Karena itu, tidaklah aneh jika warisan ilmu matematika

dipenuhi dengan berbagai karya ilmiah yang membahas tentang wasiat, muamalah, penentuan awal bulan, menentukan arah kiblat, meneliti berbagai keistimewaan dan keajaiban Al-Qur`an yang suci, menerapkan teori-teori matematika dalam kehidupan ilmiah dan berbagai piranti yang diperlukan para pengarang dan peneliti dalam ilmu hitung, dan yang dibutuhkan insinyur dari ilmu tehnik, dan lainnya.

Di sana terdapat sejumlah ilmuwan yang berupaya keras mendalami cabang ilmu tersebut secara khusus seperti Ibnul Ha`im Al-Fardhi, yang memfokuskan perhatian dan penelitiannya pada ilmu hitung dan fara`idh. Dan dari sinilah julukannya.

Begitu juga dengan Al-Hasan bin Al-Haitsam, yang memfokuskan studi dan penelitiannya pada geometri praktis, sehingga kemudian dikenal dengan *Al-Muhandis* atau insinyur. Dalam hal ini, ia menulis beberapa buku dan artikel, yang di antaranya *Kaifiyah Istikhraj Sammat Al-Qiblah fi Jami' Anha` Al-Alam, Ilm Al-Handasah wa Al-Mutsallatsat wa Hisab Al-Mu'amalat, Ma Tad'u Ilaih Hajah Al-Umur Asy-Syar'iyyah min Al-Umur Al-Handasiyah, Kitab At-Tahlil wa At-Tarakib Al-Handasiyah,* dan sebuah buku yang menjelaskan tentang bentuk-bentuk bangunan dan menggali semua bentuk geometri, termasuk di dalamnya bentuk-bentuk irisan kerucut.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan geometri sangat berpotensi dalam memajukan teknologi tehnik dan arsitektur, yang tercermin dalam berbagai infrastruktur bangunan, istana-istana, dan masjid-masjid yang tumbuh subur dan berkembang di Timur dan Barat. Bangsa Barat senantiasa terpesona dengan rancangan bangunan dan berbagai hiasannya serta kecermatan penerapan dan ketelitian bentuk-bentuknya. Di samping itu, teknologi tersebut sangat membantu tehnik pertanian karena aktifitas pertanian dan pembagian air membutuhkan pengetahuan yang cermat dan penuh ketelitian mengenai permukaan tanah, kerendahannya, volume air dan kecepatan alirannya, materi-materi bangunan dan selektifitasnya untuk membuat bendungan-bendungan, dan mengendalikan distribusi airnya.

Di sisi lain, studi-studi mengenai teori ilmu-ilmu matematika pada masa kejayaan peradaban Islam memiliki karakteristik tersendiri karena dilakukan

sesuai dengan metode ilmiah yang benar, yang bertumpu pada metode induktif dalam mencapai prinsip melalui pengamatan-pengamatan intensif. Metode ini nampak jelas pada ilmu Aljabar, yang digagas oleh Al-Khawarizmi ketika berupaya merumuskan persamaan Aljabar, yang berfungsi untuk mencapai solusi-solusi khusus bagi masalah-masalah yang serupa.

Kemudian datanglah para pakar matematika sesudahnya dan melakukan pengembangan terhadap persamaan-persamaan Al-Khawarizmi dan mengeneralisasikannya. Upaya ini bertumpu pada sebuah postulat bahwa kesatuan tema Aljabar adalah universalitas proses matematika dan bukan universalitas eksistensi matematika, baik berupa garis-garis geometris maupun angka-angka bilangan.

Jika Tsabit bin Qurrah mampu mengeneralisasikan teori Pythagoras terhadap semua segitiga dan berhasil merumuskan sebuah hukum bagi bilangan harmonis, maka Al-Karji menemukan hukum universal yang sekarang ini dikenal untuk menyelesaikan persamaan-persamaan tingkat dua.

Sedangkan Al-Khayyam berhasil menyusun dan menyelesaikan persamaan-persamaan derajat ketiga dan keempat. Ia mendefinisikan Aljabar sebagai ilmu persamaan. Metode ilmiah yang dipergunakan para ilmuwan Arab-muslim ini menggunakan model pemikiran matematika hingga pada akhir abad kedelapan belas Masehi mereka berhasil menemukan persamaan konversi yang menghubungkan antara koordinat posisi dan koordinat dari jarak umum, dimana jarak-jarak ataupun sudut ataupun kuanta berkaitan serat dengan jarak-jarak dan sudut yang lain. Kemudian muncul pula persamaan Lagrangean dan persamaan Hamilton yang pada masa sekarang memiliki keistimewaan karena penggunaannya yang mudah dalam pengambilan kesimpulan dan menyelesaikan berbagai masalah ilmiah dan korelasinya dengan teori dan penerapan ilmu-ilmu mekanika kuantum, mekanika statika/statistika, mekanika benda langit, kahrodinamika, dan lainnya.

Beginilah peradaban Islam memiliki kontribusi yang luar biasa dalam memperkaya pemikiran matematika dengan mempersembahkan sendi-sendi terpenting bagi kemajuan dan kejayaannya. Sendi-sendi

yang dimaksud adalah memberikan perhatian serius terhadap studi dan penelitian ilmiah serta penerapannya, disamping mempelajari berbagai teori berdasarkan prinsip ilmiah yang benar dan bertumpu pada metode eksperimen induktif. Karena itulah, maka tidak mengherankan jika warisan budaya dan peradaban Islam dipenuhi dengan berbagai teori dan pemikiran matematika yang orisinil, dimana para pakar sejarah bersepakat tentang arti pentingnya dan menjadi pijakan utama para reformis sesudahnya.

Dalam kesempatan ini, kami dapat mengemukakan beberapa teori dan pemikiran tersebut;

1. Teori *Al-A'dad Al-Mutahabbah* (bilangan-bilangan sekawan atau yang saling berkesesuaian):[37]

Yang menyatakan bahwa dua bilangan tersebut dikatakan serasi jika kumpulan pecahan atau segmentasi salah satu dari keduanya sama dengan bilangan lain.

Bilangan 220 dan 284 misalnya, dikatakan sebagai bilangan yang berkesesuaian karena jumlah segmentasi bilangan 220 = 1+2+3+4+5+10+ 11+22+20+44+55+110= 284

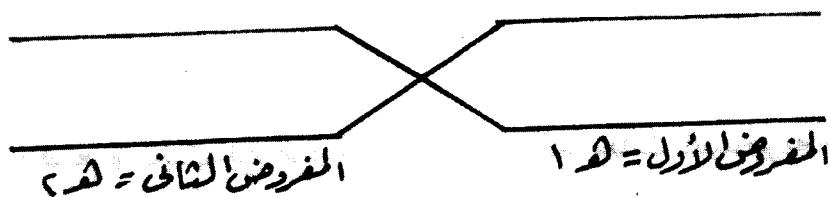
Sedangkan jumlah segmentasi bilangan 284= 1+2+4+71+2+71=220

Pythagoras telah memperkenalkan keduanya. Kemudian pada tahun 1336 M, seorang matematikawan Prancis bernama Fermat menambahkan dua bilangan lagi, yaitu 17296 dan 18416. pada tahun 1638 M, dia menemukan dua bilangan lagi, yaitu 9363584 dan 9437056. pada tahun 1750 M, seorang matematikawan Swiss menemukan lima puluh sembilan pasangan bilangan yang serasi.

Tiada seorang pun yang menambahkan penemuan-penemuan tersebut hingga tahun 1911 M, ketika seorang matematikawan Amerika menambahkan sebuah pasangan lagi.

Kalaulah para ilmuwan Barat mempelajari warisan budaya dan

37 *Al-A'dad Al-Mutahabbah* adalah setiap dua bilangan yang pecahannya memiliki kesamaan antara yang satu dengan yang lain. Lihat *Dustur Al-Ulama` au Jami' Al-Ulum fi Ishthilahat Al-Funun,* karya: Al-Qadhi Abdu Rabbun Nabi, 1/98, Al-Maktabah Asy-Syamilah.

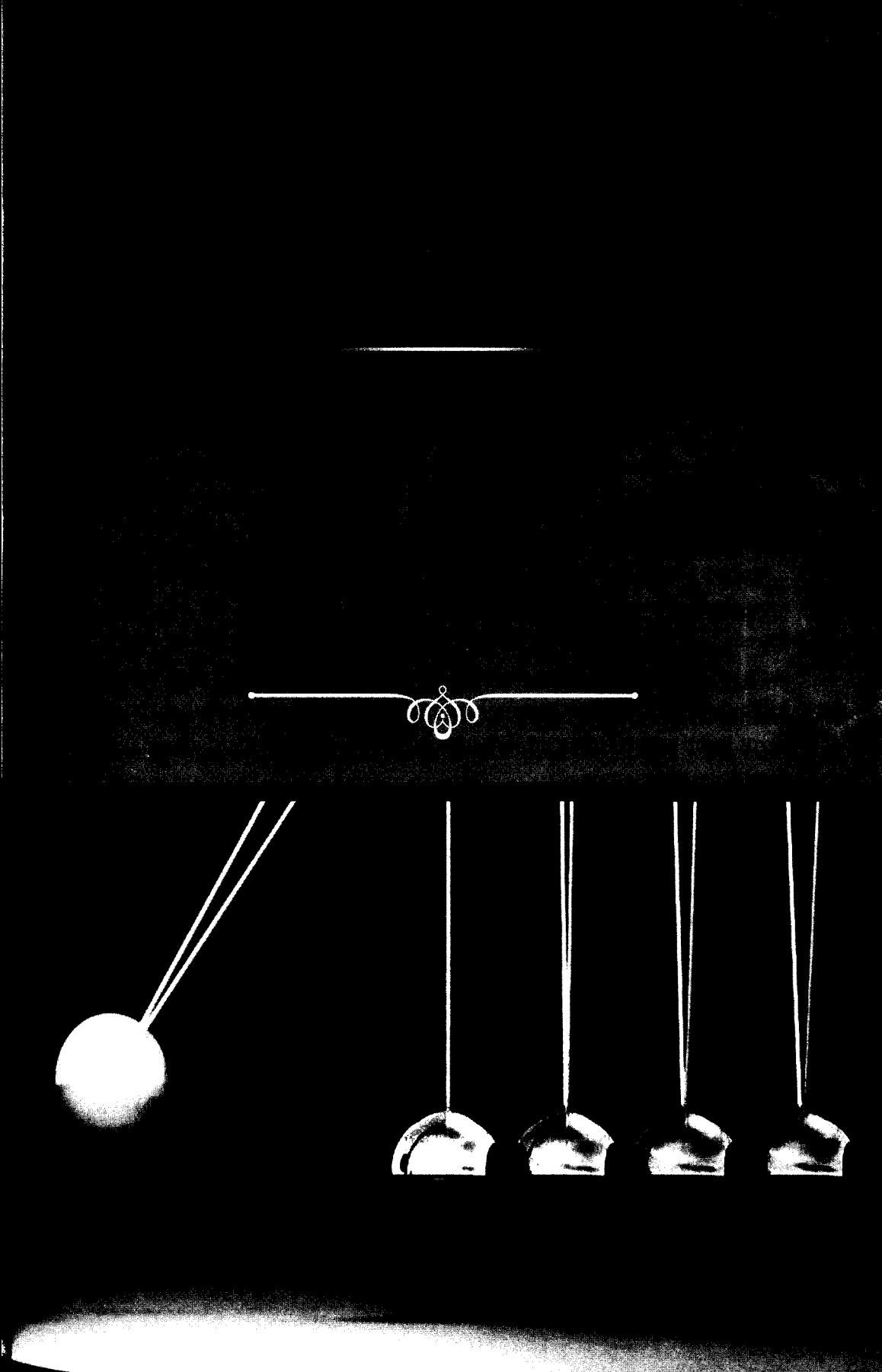
peradaban Islam, maka tentulah mengetahui bahwa Tsabit bin Qurrah telah banyak memahami teori ini. Tepatnya ketika ia menemukan sebuah persamaan umum, yang memungkinkan penggunanya mengetahui bilangan-bilangan yang saling berpasangan, yang bisa saja jumlahnya mencapai jutaan jika menggunakan alat-alat hitung pada masa modern.

Tsabit bin Qurrah juga merumuskan sebuah hukum universal tentang persegi empat yang membuat pusing para matematikawan dan dianggap sebagai olah otak. Bangsa India dan Cina senantiasa mempergunakannya dalam kegiatan astrologi, mendatangkan peruntungan, menolak balak dan berbagai penyakit.

2. Teori Aproksimasi kesalahan: Untuk menemukan akar persamaan:

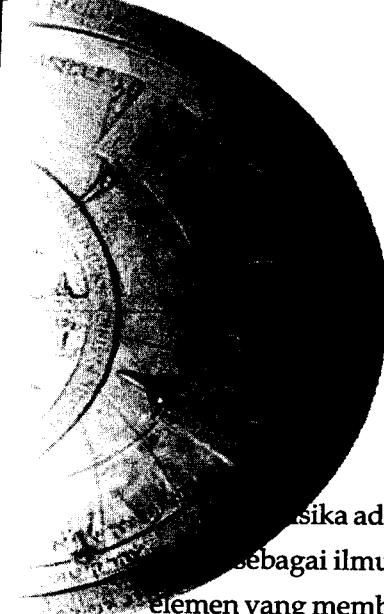
**A O + B = Nol**

3. Teori *Dzat Al-Haddain* (Teorema Binomial):

Pakar sejarahwan matematika mengakui bahwa hukum ini memainkan peran signifikan dalam perkembangan bilangan. Sebagian yang lain mengakui kenyataan ini, ketika ia mengakui bahwa Al-Kasyi telah berjasa menemukan teori ini dan mengembangkannya karakternya.

Halaman pertama manuskrip Kitab *Al-Jabr wa Al-Muqabalah*, karya: Al-Khawarizmi.

أ س + ب + ٠ = ٠
أ ه١ + ب − و١ = ٠
أ ه٢ + ب − و٢ = ٠

س ١ ٠
ه١ ١ − و١
ه٢ ١ − و٢

فيكون س = و = (ه١ و٢ − ه٢ و١) / (و١ − و٢)

بسم الله الرحمن الرحيم

هذا كتاب وضعه محمد بن موسى الخوارزمي افتتحه بأن قال
الحمد لله على نعمه بما هو أهله من محامده التي بأداء ما افترض منها على من يعبده
من خلقه يقع اسم الشكر ويستوجب المزيد ويؤمن من الغير اقرارا بربوبيته
وتذللا لعزته وخشوعا لعظمته بعث محمدا صلى الله عليه وعلى آله وسلم
بالنبوة على حين فترة من الرسل وتنكر من الحق ودروس من الهدى فبصر به من العمى
واستنقذ به من الهلكة وكثر به بعد القلة وألف به بعد الشتات تبارك
الله ربنا وتعالى جده وتقدست أسماؤه ولا إله غيره وصلى الله على محمد النبي وآله
وسلم ولم تزل العلماء في الأزمنة الخالية والأمم الماضية يكتبون الكتب
مما يصنفون من صنوف العلم ووجوه الحكمة نظرا لمن بعدهم واحتسابا
للأجر بقدر الطاقة ورجاء أن يلحقهم من أجر ذلك وذخره وذكره ويبقى لهم
من لسان الصدق ما يصغر في جنبه كثير مما كانوا يتكلفونه من المؤونة ويحملونه
على أنفسهم من المشقة في كشف أسرار العلم وغامضه إما رجل سبق إلى ما
لم يكن مستخرجا قبله فورثه من بعده وإما رجل شرح مما أبقى الأولون
ما كان مستغلقا فأوضح طريقه وسهل مسلكه وقرب مأخذه وإما رجل
وجد في بعض الكتب خللا فلم شعثه وأقام أوده وأحسن الظن بصاحبه غير راد
عليه ولا مفتخر بذلك من فعل نفسه وقد شجعني ما فضل الله به الإمام
المأمون أمير المؤمنين مع الخلافة التي حاز له إرثها وأكرمه بلباسها وحلاه
بزينتها من الرغبة في الأدب وتقريب أهله وإدنائهم وبسط كنفه لهم ومعونته
إياهم على إيضاح ما كان مستبهما وتسهيل ما كان مستوعرا على أن ألفت من
حساب الجبر والمقابلة كتابا مختصرا حاصرا للطيف الحساب وجليله
لما يلزم الناس من الحاجة إليه في مواريثهم ووصاياهم وفي مقاسمتهم وأحكامهم
وتجاراتهم وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضين وكري الأنهار
والهندسة

# DEFINISI FISIKA

...sika adalah salah satu cabang ilmu alam yang didefinisikan Al- ... sebagai ilmu yang meneliti tentang benda-benda alam dan elemen-elemen yang membentuknya, dan mengenali segala sesuatu yang menjadi tempat asal benda-benda dan elemen-elemen yang membentuknya, menjadi tempat kembali dan karenanya dia ada.

Ibnu Khaldun dalam *Al-Muqaddimah* mendefinisikannya sebagai ilmu-ilmu yang meneliti tentang benda-benda dari segi gerak dan diamnya. Karena itu, ilmu ini meneliti tentang benda-benda langit dan unsur-unsur, serta segala sesuatu yang terlahir darinya seperti binatang, manusia, tumbuh-tumbuhan, dan barang-barang tambang, yang terbentuk di dalam perut bumi seperti mata air dan gempa, dan di udara seperti awan, uap, petir, kilat, dan lainnya.

Di sana terdapat beberapa definisi lainnya bagi ilmu-ilmu alam, yang kesemuanya berkisar antara dua pengertian atau definisi sebelumnya.

Akan tetapi timbul pertanyaan mengenai tujuan utama ilmu fisika di antara ilmu-ilmu alam lainnya?

Jawaban dari pertanyaan ini berbeda-beda dari masa ke masa. Hal itu disebabkan bahwa ilmu fisika sebagaimana yang kita pahami seperti sekarang ini berbeda dengan ilmu fisika yang sebagaimana dikenal bangsa Arab pada masa kejayaan peradaban Islam. Dengan realita ini, maka pendefinisan dan pengertiannya tidak akan cocok dengan pengertian yang dikenal para ilmuwan klasik itu. Aristoteles misalnya, tidak berbicara tentang cahaya, suara, asal mula panas, listrik, ataupun magnet. Padahal pembahasan-pembahasan ini menjadi cakupan ilmu fisika.

Mencari rujukannya dalam kamus-kamus tidak banyak membantu dalam mendefinisikan fisika. Sebab salah satu kamus mendefinisikan Fisika sebagai ilmu yang dimaksudkan untuk mempelajari tentang materi, energi, dan interaksi antara keduanya. Sedangkan kamus-kamus lainnya memasukkannya dalam konteks ini. Definisi ini sifatnya umum dan masih misterius karena tidak mencerminkan maksud dan tujuannya sama sekali.

Sebagian kamus yang dikatakan relatif modern menambahkan definisi sebelumnya, yang menjelaskan bahwa fisika mencakup cabang-cabang mekanika, suara, panas, listrik, dan magnet. Akan tetapi meski dengan tambahan definisi ini belum dapat menjelaskan pertanyaan: Mengapa harus cabang-cabang ini dan bukan yang lain, yang menjadi cakupan studi dan penelitian ilmu fisika?

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penelitian harus dilakukan melalui pintu gerbang lain untuk mendefinisikan fisika. Bisa jadi kita akan mendapatkan pintu gerbang ini dengan melontarkan pertanyaan kepada para pakar fisika mengenai fokus perhatian atau yang ingin mereka pelajari dan diteliti. Jawaban mereka adalah bahwasanya mereka berupaya memahami kaidah-kaidah ataupun hukum-hukum dasar yang mengendalikan pergerakan atau aktifitas dunia yang menjadi tempat hidup kita. Mengingat aktifitas dan perhatian mereka senantiasa berubah dan berpacu dengan masa, maka pendefinisian ilmu yang bersifat mendasar yang dikenal dengan fisika juga harus berubah seiring dengan perkembangan zaman dengan segala perubahannya. Bukti dari pernyataan tersebut adalah bahwasanya banyak cabang-cabang fisika yang eksis hingga sekarang tidak terpikirkan sama sekali sejak satu hingga dua generasi sebelumnya.

Disamping itu, sebagian tema yang sekarang ini masih berada di bawah naungan ilmu kimia atau ilmu tehnik sebelumnya pernah menjadi salah satu tema ilmu fisika. Hal itu terjadi karena para pakar fisika terkadang mengundurkan diri dari bidang tertentu setelah mengetahui hukum dasarnya dengan meninggalkan atau membiarkan para pakar lainnya menambah dan mengembangkannya serta menerapkannya dalam kehidupan praktis.

Mendefinisikan fisika sebagai ilmu yang dimaksudkan untuk mempelajari hukum-hukum dasar, yang mengendalikan pergerakan realita alam inilah yang menjelaskan tentang adanya perhatian para pakar spesialis cabang ilmu pengetahuan yang lain terhadap ilmu fisika; tidak hanya terbatas pada para spesialis di cabang-cabang ilmu alam saja, akan tetapi meskipun bagi orang yang belajar sejarah dan filsafat ketika mereka bersinggungan dengan hubungan perkembangan berbagai aktifitas manusia atau menjelaskan pengertian-pengertian ruang kosong dan waktu. Karena itu, nampak jelas arti penting sisi sejarah dan filosofis bagi fisika dalam kaitannya dengan berbagai cabang ilmu pengetahuan serta penanganannya dengan prinsip-prinsip ilmiah.❑

# ASAL-MULA FISIKA DA
# KHAZANAH PERADABAN

Manusia mengenal berbagai sisi ilmiah dari fisika hingga masih hidup secara natural, dengan berupaya memanfaatkan berbagai sumber daya alam dan mengendalikannya demi memenuhi keinginan dan kepentingan-kepentingannya.

Manusia telah mendapatkan petunjuk dengan menyalakan api untuk memasak makanan, menghangatkan tubuh, dan menerangi gua-gua yang digunakannya sebagai tempat tinggal. Manusia berinteraksi dengan bebatuan besar dengan menggerakkan dan memindahkannya dari satu tempat ke tempat lainnya untuk dijadikan sebagai peralatan makan dan minumnya atau digunakannya untuk memotong, membelah, dan melobangi, serta membuat persenjataan sederhana.

Ketika manusia mengalami kemajuan hingga mencapai dasar pengetahuan yang sesungguhnya dan memasuki periode sejarah, maka mulai mencari faktor-faktor yang mendukung kemajuan peradaban, seperti di Mesir, daerah di antara dua sungai, India, dan Cina hingga memiliki beberapa pengetahuan dan persepsi mengenai fenomena-fenomena alam yang berkaitan dengan hidupnya dan kebutuhan-kebutuhannya, memperoleh pengalaman ilmiah dalam membuat berbagai peralatan yang memudahkan untuk memanfaatkan fenomena-fenomena alam tersebut, saling bertukar pengalaman ini dan mentransformasikannya dari bangsa yang satu kepada bangsa yang lain dan dari satu peradaban ke peradaban lainnya melalui petualangan-petualangan dan ekspedisi untuk berniaga maupun berperang.

Ketika bangsa Mesir kuno menggunakan katrol, dengan berbagai bentuknya seperti dayung, shadoof, dan water pas, atau ketika bangsa Babilonia menggosok barang-barang mineral, dan melapisi bejana-bejana yang terbuat dari tembaga dengan menggunakan lempengan logam untuk mencegah karatan, atau ketika bangsa Yahudi mencampurkan tembaga dengan lempengan-lempengan logam untuk menghasilkan tembaga berwarna kuning, maka pada dasarnya mereka itu melakukan aktifitas yang berkaitan dengan ilmu fisika. Bersamaan dengan berjalannya waktu, maka fisika mengalami perkembangan pesat dan berpacu dengan perkembangan pemikiran manusia hingga pengertiannya mengkristal untuk pertama kalnya pada masa peradaban Greece atau Yunani Kuno yang menjadi saksi 'terlahir'nya ilmu dan filsafat dari segi pembentukan teorinya yang bertumpu pada metode logika murni; sebab materi eksperimen ilmiah telah terbentuk sebelumnya dalam peradaaban-peradaban Timur.

Kami perlu menjelaskan yang demikian itu karena khawatir jika kata *Terlahir* dipahami bahwa ilmu Yunani merupakan cikal bakal ilmu kontemporer dan titik tolak perkembangannya. Hal ini sebagaimana pendapat yang banyak diungkapkan para pakar sejarah yang tertipu dengan semua itu.

Akan tetapi peneliti yang obyektif tidak mungkin melupakan atau mengabaikan kemajuan peradaban bangsa kuno sebelum periode Greece (Yunani Kuno) dan telah ada lebih awal dibandingkan dengannya dalam kesejarahannya, seperti bangsa Babilonia, Asyuria, dan Mesir. Terlebih lagi, dapat dipastikan dalam sejarah bahwa Miltos yang merupakan tempat kelahiran tokoh filsafat Yunani, merupakan pusat perniagaan bangsa Ionia. Sedangkan Ionia sendiri ketika itu banyak berinteraksi dengan bangsa Mesir Kuno dan daerah Mesopotamia.

Pada abad keenam Sebelum Masehi, muncul tokoh-tokoh filsafat terkemuka seperti Tales, Anaximender, dan Anaximenes sebagai tokoh filosof pertama di Miltos. Hingga kemudian mereka dikenal dengan nama *Malthiyyin* atau *Ath-Thabi'yyin* (Aliran Naturalis). Mereka pun mendirikan sekolah-sekolah gaya Plato dan Aristoteles yang merupakan generasi

sesudahnya, serta menggunakan metode kemajuan rasionalitas akal untuk mengungkap prinsip-prinsip yang berkaitan erat dengan berbagai fenomena alam yang senantiasa berubah.

Para ilmuwan Greece itu sendiri menancapkan kekuatan dan pengaruh mereka dalam memahami dunia ini sebagai sebuah dunia yang memiliki hukum akal, yang mengikuti keyakinan tentang kesatuan ciptaan. Mereka menggunakan metode ini dengan penuh percaya diri dan keberanian, serta memperlihatkan kecerdasan yang luar biasa, baik dalam menggunakan asumsi-asumsi ilmiah maupun menggunakan metode logika.

Para pakar sejarah mencatat bahwa hampir tidak ada filosof Ionia yang mendalami beberapa teori geometri dan mendengar bahwa fenomena-fenomena langit akan melakukan perputaran kembali dari awal kecuali, ia mempersiapkan diri untuk meneliti tentang hukum yang melatarbelakanginya di setiap tempat dalam alam ini dan dengan keberanian yang langka. Ia akan senantiasa berupaya membangun sebuah aliran pemikiran yang bertujuan mengetahui sistem yang berlaku pada alam raya ini.

Berdasarkan kenyataan ini, maka tidak mengherankan jika dalam kurun waktu dua hingga tiga abad, mereka mampu menemukan teori tentang gerhana, bulat bumi, dan hakikat perputarannya layaknya planet-planet yang bergerak lainnya di sekitar orbitnya kecerdasan para filosof Greece ini secara ilmiah nampak nyata dalam persepsi mereka yang jelas terhadap berbagai permasalahan yang menjadi perhatian mereka untuk menyelesaikan dan mencari kebenarannya, yang tersirat dibalik segala eksistensi. Mereka bertanya-tanya tentang hakikat dasar alam ini sebagaimana yang nampak oleh manusia. Pertanyaan-pertanyaan ini mendorong keinginan dan semangat yang kuat dalam diri mereka untuk menemukan kesatuan yang konstan terhadap bentuk-bentuk alam yang senantiasa berubah-ubah. Mereka juga meneliti tentang materi inti yang menciptakan energi dan melahirkan gerakan-gerakannya yang dibatasi oleh hukum kausal bagi setiap fenomena alam yang bisa dipahami atau dirasakan oleh panca indera. Materi inti yang mereka jadikan sebagai

tema penelitian, mereka sebut sebagai Fisis atau Fisia. Dari sinilah dimulai penggunaan istilah Fisika.[38]

Perlu kami jelaskan dalam kesempatan ini, bahwa terjemahan kata *Fisis* menjadi *Thabi'ah* atau alam bisa jadi menyesatkan; karena menggiring persepsi dari metode yang sistematis menjadi natural. Sebab kata *Fisis,* senantiasa mengarah pada nama aktifitas atau perbuatan yang berarti jalan yang sistematis seperti pertumbuhan tanaman misalnya. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka kata *Thabi'ah* (alam) merupakan terjemahan yang cocok bagi kata *Nature* dalam bahasa Inggris.

Dengan kata lain, pemikiran ini dimulai dengan pertanyaan rasional tentang eksistensi alam, yaitu fisis atau fisia. Pertanyaan ini terfokus pada asal mula realita alam kita ini. Pendapat pun berbeda-beda mengenai asal mula segala sesuatu. Tales meyakini bahwa segala sesuatu di alam raya ini berasal dari air. Sedangkan Anaximender meyakini bahwa materi inti adalah sebuah materi yang kekal dan abadi, yang tidak terbatas dan bukan sesuatu tertentu. Maksudnya, tidak terbatas ukuran dan perpanjangannya serta tidak fana.

Anaximenes menyatakan, "Sesungguhnya udara atau uap merupakan asal mula segala sesuatu. Sedangkan semua materi tumbuh dan berkembang dari penebalan udara dan unifikasi unsur-unsur yang saling berkontradiksi, yaitu lembab, kering, panas, dan dingin.

Bagaimana pun perbedaan pendapat yang terjadi antar filosof Maltha tentang fisika realita alam ini, akan tetapi mereka memulainya dari mengamati realita alam dan kemudian mengajukan kesimpulan logis mengenai gambaran tentang keteraturan alam raya, dimana di dalamnya terdapat sebuah hukum yang komprehensif yang menyelimuti dan mengendalikan geraknya. Sedangkan semua hukum cabang yang terdapat dalam sesuatu atau fenomena tertentu hanyalah terbentuk dari hukum utama ini. Karena itu, hukum-hukum tersebut tunduk kepadanya.

---

38 Pada awalnya, Lembaga Bahasa Arab Cairo menggunakan kata serapan Fisika. Kemudian kembali dan mengakui juga istilah Fisia karena popularitas penggunaannya.

Pada saat yang sama dimana teori para ilmuwan Maltha dan Elia menunggu bentuk finalnya tentang asal mula alam raya ini, maka Pythagoras dan para pendukungnya di Italia Selatan membangun aliran filosofis matematia. Para filosof Elia dibawah pimpinan Parmenendes di Italia Selatan juga mengemukakan teori tentang eksistensi yang kekal, yang menjadi fokus pemikiran dan juga kesatuan materi fisika realita alam atau hakikatnya.

Tiga filsafat baik dari Ionia, Pythagoras, maupun Elia melahirkan beberapa aliran pemikiran pada pertengahan abad kelima Sebelum Masehi. Ambadocledos merumuskan teorinya, yang menyatakan bahwa realita dunia fisik tidak berasal dari satu sumber, melainkan materi-materi tersebut tersusun dari empat unsur utama, yaitu air, udara, tanah atau debu, dan api. Unsur-unsur ini menyatu dan terpisah melalui cinta dan kebencian. Akan tetapi unsur-unsur tersebut tidak akan tergantikan ataupun habis, dan tidak saling menghancurkan antara yang satu dengan yang lain. Perbedaan materi antara yang satu dengan yang lain dalam alam raya ini tidak lain, kecuali dikarenakan sejumlah karakter dari keempat unsur ini lebih menonjol pada sebagian materi dan berkurang di sebagian yang lain. Inilah yang dikenal dengan istilah *Azh-Zhuhur wa Al-Kumun* (timbul dan tersembunyi).

Adapun Anaxagoras, maka ia menyatakan bahwa fisika alam merupakan materi-materi inti yang tidak terbilang jumlahnya, masing-masing materi menjaga karakter dan ciri khas masing-masing dan tidak melebur pada yang lain, sedangkan air, tanah, dan udara, hanyalah tempat-tempat penyimpanan bagi materi-materi inti ini, berbagai materi tumbuh dan berkembang dalam alam raya ini dan terjadinya fusi pada materi-materi inti dengan bentuk berbeda-beda, dan Nous yang merupakan akal atau ruh, bertanggungjawab menentukan gerakan materi-materi dalam alam raya ini.

Muncul pula teori atom oleh Lokebus dari Malta dan muridnya Democretos. Dalam teori tersebut, keduanya mengatakan bahwa materi-materi itu tersusun dari atom-atom yang sangat kecil, tidak terbagi, dan tidak terbilang. Semua atom ini sejenis, akan tetapi memiliki perbedaan

volume, bentuk, posisi, dan urutannya dalam materi-materi yang terbentuk darinya. Teori ini menegaskan realita ruang angkasa dan kekosongannya, yang menyatakan bahwa eksistensi terbagi dua; materi yang memenuhi tempat dan tempat tanpa materi. Maksudnya, kosong.

Adapun mengenai gerakan materi-materi atau benda-benda ini di angkasa yang tidak terbatas, maka sifatnya sistematis dan tidak terputus.

Beginilah kita melihat bahwa berbagai permasalahan yang berkaitan dengan hakikat realita dunia fisik dalam alam raya ini; Jika satu ataupun banyak, maka telah ditangani para filosof Greece dalam sebuah sistem yang mereka namakan Fisika (Fisis).

Sedangkan yang berkaitan dengan realita dunia siritual, maka pemikiran para filosof Yunani telah bangkit setelah mereka mencapai kesimpulan tentang persepsi alam dengan unsur-unsur materinya. Kami telah mengemukakan beberapa teori mereka tentang ruh pada pasal khusus dalam ilmu-ilmu hayat atau biologi meskipun masalah pembedaan antara materi dan ruh senantiasa menjadi fokus pemikiran para filosof hingga masa kita sekarang.

Ketika Plato datang, maka ia melontarkan ide tentang Idealismenya dan menggunakan matematika sebagai piranti mencapai petunjuk dan dianggapnya sebagai karakter yang istimewa bagi setiap pengetahuan yang benar. Setelah itu dilanjutkan dengan muridnya bernama Aristoteles, yang membangun ilmu-ilmu klasik dan merumuskannya secara sistematis dengan baik. Pemikirannya yang luar biasa menyatukan antara kemampuan melakukan pengamatan, membangun, dan menjaga fenomena-fenomena eksperimen, serta memanfaatkan ilmu-ilmu alam, kehidupan, dan pengalaman sejarah, guna mencapai pengetahuan sejati.

Semua tulisan Aristoteles yang berkaitan dengan ilmu logika disatukan dalam sebuah karya ilmiah spektakuler yang diberi nama The Organon, yang berarti piranti berpikir yang benar perangkatnya. Dalam buku tersebut terdapat beberapa penelitian tentang Causa Prima yang empat yaitu kesan, materi, gerak, dan tujuan, studi dan penelitiannya tentang masalah gerak

sebagai masalah inti dalam fisika, dan penjelasannya tentang sistematika penelitian ilmiah dan urutannya. Sebab Aristoteles merupakan ilmuwan Barat pertama dengan pengertian yang sesungguhnya dari kata ini dalam sejarah klasik Barat.

Plato dan Aristoteles menolak beberapa pandangan ilmiah yang benar, yang ketika itu populer pada masanya. Akan tetapi masyarakat lebih senang mengambil pendapat kedua filosof terkemuka ini meskipun keliru karena keduanya memiliki kedudukan yang terhormat dan strategis di antara para ilmuwan. Kondisi yang demikian itu menyebabkan tertundanya kemajuan teori-teori yang benar selama beberapa abad lamanya.

Dalam hal ini, Aristoteles mengadopsi teori tentang keempat unsur tersebut dan menolak teori atom yang pada masa modern dikemukakan oleh Dalton. Aristoteles mengalami banyak kesalahan dalam teorinya, yang di antaranya, "Jika kita menambang barang-barang tambang yang terdapat dalam penambangan lalu meninggalkannya selama beberapa lama, maka penambangan tersebut akan dipenuhi dengan barang-barang tambang kembali." Aristoteles juga berpendapat, "Jika kita menjatuhkan dua benda dengan berat yang berbeda dimana salah satunya lebih berat dibandingkan yang lain dari tempat yang tinggi, maka benda yang lebih berat akan sampai ke bumi lebih cepat dibandingkan yang lebih ringan."

Sebagian orang menyatakan bahwa kesalahan teori Aristoteles ini dikarenakan ia mendasarkan teorinya pada pemikiran metafisika dalam menafsirkan fenomena-fenomena alam.

Begitu juga dengan kesalahan-kesalahan teori yang banyak dikemukakan Plato yang di antaranya adalah pendapatnya mengenai sinar. Plato berpendapat bahwa pandangan terhadap eksistensi dapat dilakukan karena keluarnya cahaya dari mata manusia. Lalu melingkupi segala sesuatu dan dapat dilihat manusia. Akan tetapi Aristoteles berbeda dengan gurunya dalam teori ini, dan ia berkata, "Sesungguhnya pandangan mata terjadi dengan terbentuknya obyek tersebut di dalam mata, sehingga mata mampu melihat benda-benda tersebut tanpa ada sesuatu pun yang terpancar pada mata. Sebab pada dasarnya sinar itu tidak berwujud.

Di antara akademi filsafat yang datang sesudah Plato dan Aristoteles adalah akademi Epicurean dan akademi Ar-Rawaqi di Athena pada abad keempat dan ketiga Sebelum Masehi.

Akademi Epicurean memang bertumpu pada teori atom yang dikemukakan Democretos. Akan tetapi setelah dilakukan sejumlah koreksi, tercapailah sebuah kesimpulan bahwa segala sesuatu, baik materi maupun spiritual terbentuk dari atom-atom. Atom-atom ini memiliki beragam bentuk dan terpisah-pisah berbagai tempat termasuk tempat kosong, dan mampu bergerak dari tempat yang satu ke tempat yang lain. Perbedaan segala sesuatu baik materi maupun spiritual tergantung pada kelembutan-tidaknya atom-atom tersebut.

Tujuan utama aliran pemikiran ini adalah membebaskan manusia dari ketakutan terhadap Tuhan, kematian dan alam, serta memperbolehkan terbentuknya etika kenikmatan, yang menyatukan persahabatan dan menikmati hidup. Berdasarkan keterangan ini, maka aliran pemikiran Epicurean dinyatakan sebagai aliran materialisme murni, yang mengusung filsafat kehidupan secara khusus dan mencukupkan diri dengan eksistensinya. Aliran ini menolak ide dan pemikiran Plato dengan Idealismenya dan Aristoteles dengan alam akal dan alam realita.

Karena itu, kami melihat Epicurean tidak menerima beberapa pendapat dalam masa fisika yang dikemukakan Plato dan Aristoteles. Misalnya, masalah pengaruh obyek terhadap mata tanpa ada pancaran dari sesuatu pun darinya ke arah mata. Dalam hal ini, Plato menyatakan tentang ide kedatangan. Akan tetapi ia membungkusnya dengan bentuk mistis sehingga kehilangan nilai ilmiahnya. Sebab obyek-obyek tersebut dalam keyakinannya merupakan hantu-hantu ataupun gambar yang terlepas dan keluar darinya secara terus menerus. Pandangan ini terjadi karena hantu-hantu tersebut datang dan hinggap ke mata.

Adapun aliran Ar-Ruwaqi yang berinteraksi dengan aliran Epicurean yang didirikan oleh Zainun, maka menyatakan bahwa dunia ini terdiri dari materi dan akal. Keduanya tidak lain merupakan manivestasi dari suatu

kebenaran, sehingga tidak ada akal tanpa materi dan tidak ada materi tanpa akal.

Filsafat Ar-Ruwaqi berpendapat aktifitas tubuh dalam tubuh atau pengaruhnya terhadapnya tidak terjadi kecuali karena adanya hubungan materialisme antara dua tubuh atau saling bersentuhan. Begitu juga dengan timbulnya pengetahuan dari hubungan moderasi antar panca indera.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka pandangan mata menurut mereka tidak lain merupakan hubungan materialisme-realistis antara mata dengan obyek benda yang kita lihat. Hal itu itu terjadi ketika mata memancarkan radiasi yang ujungnya berbentuk kerucut dimana kepala atau ujungnya berada di mata sedangkan pangkalnya berada di obyek benda yang dilihat. Jika radiasi menyentuh benda tersebut, maka terjadilah pandangan. Pendapat ini sangat populer di masyarakat ketika itu, hingga para pendukungnya dinamakan *Ashhab Asy-Syi'a`* (Kelompok Radiasi).

Pada masa Ptolomeus, kota Alexandria mewarisi ilmu-ilmu peradaban Timur dan peradaban Greece. Universitas Alexandria Klasik populer dengan banyaknya para ilmuwan yang melakukan studi dan penelitian serta inovasi. Lalu mereka menorehkan beberapa karya ilmiah yang ditransformasikan bangsa Arab dan umat Islam pada permulaan periode kejayaan Islam. Di antara para ilmuwan Alexandria itu adalah Euclides, Archimedes, Ptolemeus, dan Heron.

Di samping kemajuan yang ditorehkan bangsa Greece dalam pemikiran teoritis dan merumuskan hukum-hukum alam yang mampu membangkitkan akal dan mengingatkannya tentang fenomena-fenomena alam sekitarnya, maka warisan budaya bangsa Greece penuh dengan berbagai teori penting dan karya-karya ilmiah yang benar dalam bidang ilmu-ilmu fisika.

Aristoteles menemukan ide tentang katrol ketika mengatakan, "Jika kekuatan yang kecil itu dipergunakan untuk mengangkat benda yang lebih jauh dari pengungkit, maka akan lebih mampu menggerakkan beban yang besar ke sisi lain dengan mudah dibandingkan kekuatan yang lebih dekat dengan pengungkit. Sebab titik yang jauh dari pengungkit,

akan membentuk basis lingkaran atau kekuatan lebih besar di sekitarnya dibandingkan yang dibentuk titik yang dekat."

Archimedes memberikan kontribusi dalam menemukan hukum katrol atau derek dengan ketiga posisinya:

- Ketika tuas atau pengungkit berada di tengah, sedangkan beban dan gaya berada di kedua ujungnya.

- Ketika pengungkit tersebut berada di salah satu dari kedua ujungnya sedangkan beban berada di tengah.

- Ketika pengungkit itu berada di salah satu dari dua ujungnya, sedangkan beban berada di ujung yang lain.

Dalam semua posisi, maka jika gaya atau kekuatan yang dibutuhkan untuk mengangkat beban lebih dekat dengan tuas, maka akan terasa lebih berat. Begitu juga sebaliknya."

Archimedes berkontribusi dalam menemukan prinsip berat massa dan merumuskan hukum pengambangan yang dikenal dengan namanya.

Para ilmuwan Yunani secara umum melakukan pengamatan acak terhadap beberapa fenomena alam seperti yang diperkenalkan Tales, yang menyatakan bahwa batu amper akan menarik benda-benda yang ringan jika digosok secara terus menerus. Begitu juga dengan pernyataan Euclides dan Ptolomeus mengenai cahaya -meskipun keduanya mengkritik teori radiasi Plato- yang menyebutkan bahwa jauhnya bayangan di balik cermin datar sama dengan jauhnya seseorang di depan cermin tersebut, gambar dalam cermin terlihat terbalik dari satu sisi, dan cermin cekung dan lensa yang memantulkan cahaya jika diarahkan pada sesuatu, maka berpotensi terbakar atau akan membakarnya.❑

# ILMU-ILMU FISIKA DA WARISAN BUDAYA D PERABADAN ISLAM

Apabila para ilmuwan Yunani dikatakan berjasa sebagai perumus pertama prinsip-prinsip dasar ilmu Fisika, maka para ilmuwan Arab-muslim pada masa kejayaan peradaban Islam memiliki jasa terbesar dalam menjaga dan melestarikan warisan budaya dan peradaban Yunani dengan penerjemahan dan mentransformasikannya, lalu menjelaskan, menerangkan, menata ulang, memperkenalkan, melakukan berbagai inovasi dan tambahan-tambahan penting yang orisinil dalam warisan budaya ini. Mereka mencapai semua itu dengan melakukan studi dan penelitian sesuai dengan metode ilmiah yang benar.

Widman mengakui realita sejarah yang sangat jelas ini dengan mengatakan, "Sesungguhnya bangsa Arab mengadopsi beberapa teori yang dikembangkan bangsa Yunani dan mereka memahaminya dengan baik lalu menerapkannya dalam berbagai situasi dan kondisi yang beragam. Setelah itu, mereka menciptakan teori-teori baru dan berbagai inovasi yang belum pernah dilakukan para ilmuwan sebelumnya. Dengan demikian, mereka memberikan pengabdian kepada dunia yang tidak kalah dengan kontribusi-kontribusi yang dilakukan Sir Isaac Newton, Michael Faraday, Wilhelm Rontgen, dan para ilmuwan lainnya.

Dalam kesempatan ini, tidak ada halaman yang cukup untuk menyajikan sebuah studi yang mendalam dan teliti terhadap sejumlah keberhasilan spektakuler yang diraih para ilmuwan Arab-muslim dalam

bidang fisika. Kami hanya akan mengemukakan secara singkat mengenai hal-hal terpenting dari pencapaian-pencapaian tersebut dalam ilmu-ilmu mekanika, optik dan beberapa fenomena yang berkaitan dengan khasiat materi dan fisika benda-benda mati.

## Pertama: Mekanika

Perhatian para ilmuwan kontemporer terhadap berbagai pencapaian gemilang ilmuwan Arab-muslim dalam bidang mekanika sangat terlambat. Bisa jadi keterlambatan ini disebabkan klasifikasi bangsa Arab klasik terhadap ilmu ini dan mengkorelasikannya dengan pelajaran-pelajaran teoritis mengenai gerak dan diam dalam karya-karya filsafat mereka.

Ilmu mekanika sekarang ini didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu fisika, yang berarti mempelajari gerak benda atau perubahan posisi-posisinya. Ilmu mekanika biasanya terbagi dalam beberapa bagian:

1. Mekanika Kinematika, yang berarti mempelajari gerak dan sudut pandang geometris.
2. Mekanika Dinamika, yang berarti mempelajari faktor-faktor fisik dari gerak.
3. Mekanika Statik, yang berarti mempelajari kondisi-kondisi dimana gerak itu tidak nampak.

Teori-teori mekanika bertumpu pada pengertian acak terhadap kekosongan, waktu dan materi, seperti pengertian titik dan garis dalam geometri Euclides. Di samping menyederhanakan penjelasan matematis terhadap fenomena-fenomena fisika dengan mengganti segala sesuatu yang realistis dalam alam raya ini dengan contoh-contoh yang sesuai. Contoh-contoh matematika memiliki beberapa tujuan praktis. Misalnya ketika kita bersinggungan dengan bumi dan matahari sebagai titik pusat. Tepatnya ketika menjelaskan peredaran bumi mengitari matahari.

Dalam mekanika klasik atau mekanika Newton, penemuan hukum-hukum gerak yang populer dinisbatkan kepada ilmuwan Inggris bernama Sir Isaac Newton pada abad ketujuh belas Masehi. Hukum-hukum ini

banyak dipergunakan untuk menjelaskan gerak benda-benda yang nampak di alam raya, termasuk di dalamnya gerakan bintang-bintang galaksi matahari kita.

Hukum gerak Newton pertama sebagaimana yang kita kenal sekarang menyatakan: *Setiap benda akan mempertahankan keadaan diam atau bergerak secara beraturan dalam garis lurus selama tidak ada gaya atau kekuatan luar yang mengubahnya.* Maksudnya, hukum gerak ini berkaitan secara khusus dengan pertahanan benda terhadap kondisinya, yang biasa dikenal dengan sebutan *Al-Qushur Adz-Dzati* (kelemahan diri).

Hukum gerak Newton kedua menyatakan bahwa: *Kekuatan yang mempengaruhi benda yang bergerak selalu berbanding lurus terhadap setiap kelompok benda dan kecepatan geraknya. Sebab kecepatan merupakan rata-rata perubahan kecepatan.*

Di sana terdapat redaksi lain dari hukum ini, yaitu: rata-rata perubahan gerak suatu benda berbanding lurus dengan kekuatan yang mempengaruhi-nya. Perubahan ini selalu ke arah yang semakin kuat.

Adapun hukum gerak Newton ketiga, maka menyatakan: *Untuk setiap aksi selalu ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah (gaya dari dua benda pada satu sama lain selalu sama besar dan berlawanan arah).*

Hukum pertama dan ketiga dapat dilakukan melalui pengamatan dan eksperimen. Sedangkan hukum kedua harus diselesaikan dengan rumus matematika.

Dengan penelitian dan pengamatan terhadap manuskrip-manuskrip warisan ilmiah peradaban Islam, maka akan mencapai kesimpulan bahwa beberapa filosof Arab dan umat Islam lebih berhak mendapatkan pengakuan atas karya-karya spektakuler mereka dalam berbagai bidang yang diklaim dan dinisbatkan kepada para ilmuwan Eropa pada masa sekarang, menegaskan keteladanan mereka dalam mendeviniskan berbagai pengertian mekanik, dan menjelaskan gerak benda dan jenis-jenisnya. Bahkan menegaskan keteladanan ilmuwan muslim dalam merumuskan prinsip-prinsip ilmiah yang benar terhadap ketiga hukum

yang dikemukakan Sir Isaac Newton dan dipopulerkannya dalam karya ilmiahnya berjudul *Philoshophiae Naturalis Principia Mathematica.*

Terungkapnya kontribusi umat Islam dalam bidang mekanika berkat kepedulian dan kerja keras DR. Mushthafa Nazhif dan DR. Jalal Syauqi, yang membuka jalan bagi para spesialis dan mereka yang memiliki perhatian terhadap masalah ini untuk mengungkap berbagai keberhasilan spektakuler dalam bidang ini dalam beberapa ilmu pengetahuan Arab.

Sebelum mengemukakan peran umat Islam dalam menjembatani perumusan hukum-hukum gerak, kami akan membahas tentang pendalaman mereka terhadap istilah-istilah dan pengertian-pengertian mekanik yang beragam sebagaimana yang kita kenal sekarang. Dalam *Asy-Syifa`*, Ibnu Sina mendefinisikan tentang unsur-unsur gerak dalam benda yang bergerak, penggerak, posisi benda itu, tempat permulaan gerak, tujuan akhir gerak, dan waktu yang dibutuhkan untuk bergerak.

Kita mendapatkan definisi mengenai gerak alami dan gerak yang dipaksakan dalam pendapat Ibnu Sina yang mengatakan, "Semua benda itu bergerak. Gerakannya bisa jadi disebabkan elemen luar yang dinamakan gerak paksaan, dan bisa juga terjadi pada benda itu sendiri. Sebab benda itu tidak bergerak sendiri. Karena itulah, jika benda tersebut diarahkan ke satu arah karena ditundukkan, maka dinamakan alami."

Kita juga mendapatkan pengertian gerak perpindahan dan gerak perputaran dalam *Al-Mu'tabar fi Al-Hikmah,* karya: Ibnu Milkan Al-Baghdadi. Ia menamakannya *Al-Harakah Al-Makaniyyah* (gerak yang berpindah) dan *Al-Harakah Al-Wadh'iyyah* (gerak di tempat). Dalam hal ini, ia berkata, "Gerakan mekanik merupakan gerakan yang menyebabkan sesuatu yang bergerak itu berpindah dari tempat yang satu ke tempat lainnya. Sedangkan *Al-Harakah Al-Wadh'iyyah* (gerak di tempat) adalah gerak yang menyebabkan posisi benda yang bergerak terus berubah, akan tetapi tidak keluar dari tempatnya seperti roda dan putaran.

Ibnul Marzaban dalam *At-Tahshil* berupaya mengkorelasikan antara gerak dan waktu. Ia berkata, "Semua kecepatan membutuhkan waktu.

Sebab semua kecepatan pada dasarnya menyelesaikan jarak tertentu. Kalaulah kecepatan gerakan itu tidak ada batasnya, maka masa tidak memiliki batasan dari segi pendeknya. Dengan demikian, maka gerakan tersebut tidak membutuhkan waktu."

Al-Hasan bin Al-Haitsam memberikan keteladanan luar biasa dalam mewujudkan penemuannya, yaitu bahwa cahaya memiliki kecepatan. Penemuan ini diungkapkannya dalam bukunya *Al-Manazhir* (*Book of Optics*). Dalam buku tersebut, ia berkata, "Jika lobang itu ditutupi lalu penutupnya diangkat, maka kecepatan cahaya mencapai benda yang berhadapan dengannya melalui lubang tersebut tidak lain kecuali membutuhkan waktu, meskipun tidak bisa diketahui panca indera. Gerakan tidak lain kecuali membutuhkan waktu."

Al-Hasan bin Al-Haitsam juga mendefinisikan istilah Kekuatan gerak. Kekuatan gerak sebagaimana yang diungkapkan Mushthafa Nazhif[39] berkontradiksi dengan pengertian dinamis dalam istilah modern *Kammiyah At-Taharruk* (Daya Gerak), yang diketahui dari hasil perkalian kecepatan masa.

Hal itu diketahui dalam penjelasan Al-Hasan bin Al-Haitsam terhadap pantulan benda yang berbenturan dengan permukaan bidang. Al-Hasan bin Al-Haitsam menyebutkan bahwa gerakan yang diperoleh tergantung jarak tempuh benda yang jatuh tersebut. Dengan demikian, maka pantulan tersebut tergantung pada kecepatan geraknya. Di samping itu, juga ditentukan kadar berat benda tersebut (maksudnya, gumpalan/masanya).

Kecerdasan Al-Hasan bin Al-Haitsam terletak pada kedekatan pengertian *Kammiyah At-Taharruki* atau daya gerak dengan *Thaqah Al-Harakah* atau energi gerak dalam istilah kontemporer. Dalam hal ini, ia menyatakan secara tegas bahwa kekuatan gerak pada benda yang bergerak tergantung pada daya lontarnya.

39 Mushthafa Nazhif -semoga Allah melimpahkan rahmat-Nya kepadanya-, memiliki sebuah riset berjudul *Ibnul Haitsam ka 'Alim Thabi'iyy*, yang diterbitkan berkaitan dengan peringatan mengenang jasa Al-Hasan bin Al-Haitsam pada tanggal 21 Desember tahun 1939, hlm.19-27.

Hibbatullah bin Milkan Al-Baghdadi juga mengungkapkan pengertian yang sama, akan tetapi dengan menggunakan istilah *Mail*, yang berarti daya tarik. Dalam hal ini, ia berkata, "Pernyataan tersebut dibuktikan dengan batu yang dilemparkan dari atas tanpa dipengaruhi oleh gerakan paksa atau kecendurangan yang dipaksakan. Anda dapat melihat bahwa prinsip tujuan menyebutkan bahwa semakin jauh suatu benda maka gerakannya semakin cepat dan kekuatannya semakin besar. Dengan jarak tersebut, maka dapat menimbulkan luka dan memar. Hal semacam itu tidak terjadi jika lemparan tersebut dilakukan dari jarak yang lebih pendek. Bahkan ia dapat menjelaskan perbedaan ukuran jarak panjang yang dilaluinya."

DR. Jalal Syauqi mengomentari naskah ini bahwa itu merupakan perumpamaan yang jelas dalam mengilustrasikan kondisi ketika benda-benda itu jatuh bebas di bawah pengaruh gravitasi bumi sebagaimana yang diajarkan kepada para mahasiswa di berbagai perguruan tinggi sekarang. Sebab kecepatan gerak benda tersebut semakin bertambah dan bergerak sejajar dengan jarak tempuhnya dari titik tolaknya. Daya geraknya pun semakin bertambah, sehingga energi yang dihasilkan juga bertambah karenanya. Akibatnya, benda-benda tersebut akan menimbulkan pecahan atau lobang ketika terjadi benturan.

Dalam bidang ini pula, para ilmuwan Arab dan muslim menjadi teladan; dimana mereka banyak mengungkapkan teori tentang daya gerak yang bersinergi dengan kecepatan dan berat benda. Sebab acuan hukum Newton Kedua adalah rata-rata perubahan daya gerak.

Al-Hasan bin Al-Haitsam menegaskan kompetensi dan wawasannya yang mendalam tentang ide pembagian gerak menjadi dua bagian yang kompleks. Di samping itu, ia juga menegaskan kompetensinya dalam memanfaatkan contoh-contoh matematika, sebagaimana yang kami kemukakan sebelumnya bahwa contoh-contoh tersebut berguna untuk menyederhanakan fenomena-fenomena fisika melalui penjelasan matematis. Ketika menjelaskan tentang proses refleksi cahaya, maka ia mengambil contoh gerak bola kecil yang halus, baik terbuat dari besi ataupun tembaga dan jatuh di atas bidang datar dan memantul.

Hasan bin Al-Haitsam sengaja menjelaskan pantulan cahaya ini dengan menganalisa kecepatan benda yang berbenturan dengan membaginya menjadi dua pembagian yang komplek yang saling mendukung; Salah satunya sejajar dengan permukaan bidang pantul dan yang lain vertikal terhadap permukaan bidang pantul, dimana kecepatan dengan kedua bagiannya ini berbentuk tegak lurus terhadap permukaan pantul.

Al-Hasan bin Al-Haitsam berpendapat demikian, yaitu bahwasanya bagian yang tegak lurus akan tetap seperti semula tanpa mengalami perubahan apa pun akibat benturan. Sedangkan bagian yang jatuh vertikal pada permukaan bidang pantul akan terpengaruh berdasarkan tingkat hambatan permukaannya; Dimana ketika hambatan itu lebih besar, maka perubahan pada bagian vertikal tersebut lebih sedikit sedangkan jarak pantul benda yang berbenturan lebih besar."

Mushthafa Nazhif dan Jalal Syauqi berpendapat bahwa berdasarkan penjelasan ini maka Hasan bin Al-Haitsam memiliki kontribusi luar biasa dalam menganalisa kecepatan benda menjadi dua pembagian yang komplek dan saling berkaitan, merumuskan prinsip-prinsip gerak yang saling berbenturan dan pendapat tentang dorongan permukaan bidang pantul yang diam terhadap benda yang bergerak ke arah vertikal permukaan ini dan bahwa dorongan ini tergantung pada sejauhmana hambatan atau penolakan permukaan bidang pantul dari pengaruhnya.

Jika kita kembali pada masalah hambatan gerak, maka kita akan mendapati bahwa ilmuwan muslim mengenal berbagai cara terjadinya hambatan gerak, baik melalui gesekan ataupun karena pengaruh bentuk benda dan ketebalan medium yang menyebabkan terjadinya gerak.

Inilah Nashiruddin Ath-Thusi yang menegaskan dengan transparan bahwa resistensi yang ditimbulkan oleh gesekan berlaku sejajar dengan berat benda. Hal itu dikemukakannya dalam penjelasannya dalam *Al-Irsyadat wa At-Tanbihat,* karya: Ibnu Sina. Dalam penjelasannya itu, ia berkata, "Tidak diragukan lagi bahwa karakter (berat) benda yang lebih besar jauh lebih kuat dibandingkan berat benda yang lebih kecil. Dengan alasan bahwa beban benda yang lebih berat memuat beban benda yang lebih kecil atau yang lebih

besar darinya. Dengan demikian, perlawanan benda yang lebih berat lebih kuat dibandingkan perlawanan benda yang lebih kecil."

Mengenai perlawanan benda yang berukuran sedang dimana benda tersebut bergerak di dalamnya, maka Ibnu Sina berkata dalam bab *Thabi'iyyat* (Ilmu-ilmu Fisika) dari bukunya *Asy-Syifa`*, "Maka Anda akan mengetahui bahwa perlawanan benda yang ditembus lah yang dapat menghentikan kekuatan benda yang bergerak."

Hibbatullah Al-Baghdadi dalam bukunya *Al-Mabahits Asy-Syarqiyyah,* berkata, "Sesungguhnya apabila suatu benda bergerak menempuh suatu jarak; jika benda tersebut memiliki berat lebih ringan maka gerakannya lebih cepat. Sedangkan yang lebih berat, maka gerakannya akan lebih lambat."

Mengenai pengaruh bentuk benda yang bergerak dalam melawan gerak, maka Ibnu Milkan berkata, "Kerucut yang bergerak dengan kepalanya yang runcing, maka akan lebih mudah bergerak dibandingkan ketika bergerak dengan pangkalnya (yang lebih besar dibanding ujung atau kepalanya)." Dalam hal ini, juga terdapat penjelasan mengenai arti penting bentuk yang sesuai dalam mempermudah gerak.

Mengenai ketiga hukum gerak yang dinisbatkan kepada Sir Isaac Newton, maka kami menegaskan keteladanan umat Islam dalam merumuskannya dan mengemukakannya dengan pengertian yang sama dengan pengertian-pengertian modern dalam berbagai karya ilmah dan dalam kalimat-kalimat yang jelas.

Misalnya, kami dapat mengemukakan pernyataan Ibnu Sina dalam *Al-Isyarat wa At-Tanbihat,* "Sesungguhnya Anda akan mengetahui bahwa jika resultan gaya setiap benda bernilai nol tanpa ada gaya yang bekerja untuk mengubahnya, maka benda tersebut akan mempertahankan tempat tertentu dan bentuk tertentu. Jadi, resultan gaya benda tersebut merupakan prinsip dasar untuk merespon diam atau geraknya."

Ibnu Sina menjelaskan tentang spesifikasi *Al-Qushur Adz-Dzati* (Inersia) pada benda ini, yang mempertahankan stabilitas geraknya secara teratur (benda yang bergerak tidak akan berubah kecepatannya, kecuali

ada resultan gaya yang tidak nol bekerja padanya). Inilah pengertian kedua dari hukum gerak Newton yang pertama. Dalam *Al-Irsyadat wa At-Tanbihat,*[40] Ibnu Sina berkata, "Ketika bergerak, benda itu memiliki daya dorong untuk bergerak dan merasakan adanya hambatan atau penolakan. Akan tetapi hambatan tersebut tidak bisa bekerja, kecuali dengan sesuatu yang dapat melemahkan geraknya; Bisa jadi berasal dari karakternya dan bisa juga adanya pengaruh dari luar sehingga membatalkan vitalitasnya hingga hilang dan kembali seperti semula."

Dalam kesempatan lain, dalam bab *Ath-Thabi'iyyat,* atau Ilmu-ilmu Fisika dalam bukunya *Asy-Syifa`*, pada point keempat, Ibnu Sina berkata, "Gaya yang menghambat gerak benda bukanlah benda atau materi, melainkan dengan pengertian adanya tuntutan untuk tetap berada di tempat atau posisinya." Inilah hukum pertama bagi teori gerak Ibnu Sina.

Adapun hukum kedua bagi gerak, maka ia telah merumusknnya dan berhasil dijelaskan sebagian pengertiannya oleh Abu Al-Barakat Hibbatullah bin Milkan dalam *Al-Mu'tabar fi Al-Hikmah.* Abu Al-Barakat berkata, "Semua gerak pastilah memerlukan waktu. Kekuatan yang lebih besar akan menghasilkan kecepatan yang lebih besar pula dan dalam waktu yang lebih singkat. Setiap kali kekuatan itu bertambah, maka kecepatannya pun semakin bertambah sehingga memperpendek waktu. Jika kekuatan itu tidak terbatas, maka kecepatannya pun tidak terbatas, dengan begitu, maka gerakan yang dihasilkan tidak membutuhkan waktu dan sangat kuat. Sebab menafikan waktu dalam kecepatan merupakan pencapai puncak kekuatan."

Dari naskah ini, kita dapat memperhatikan pengertian *At-Tasaru'* (Akselerasi) dengan ungkapan, "Menafikan waktu dalam kecepatan." Pengertian ini sebanding dengan ungkapan rata-rata perubahan kecepatan dalam istilah kontemporer. Berdasarkan keterangan di atas, maka Abu Al-Barakat Hibbatullah bin Milkan telah memahami kesesuaian kekuatan dengan akcelerasi kecepatan. Akan tetapi tentunya belum mencapai perumusan matematik sebagaimana yang dirumuskan Sir Isaac Newton

---

40 *An-Namth Ats-Tsani: Al-Fashl Ats-Tsani* (Jenis kedua:Pasal Kedua)

dalam bentuk seperti ini: Q=KH, dimana Q adalah kekuatan, K adalah berat benda dan H adalah akcelerasi atau kecepatan.

Mengenai hukum ketika bagi gerak Ibnu Sina, maka Ibnu Milkan menjelaskannya dengan mengatakan, "Sesungguhnya pertandingan gulat antara dua pegulat yang saling menarik, maka masing-masing dari kedua pegulat itu menyalurkan kekuatan tertentu untuk melawan kekuatan lawan. Dan bukan berarti bahwa apabila salah satu dari keduanya memenangkan pertandingan daya tarik dari pihak lawan terhadapnya tidak ada. Melainkan kekuatan itu tetap ada dan dalam keadaan kalah. Jika tidak demikian, maka pihak lain tidak membutuhkan kekuatan untuk menariknya."

Fakhruddin Ar-Razi juga berupaya menjelaskan hukum yang sama, dengan mengatakan, "Sesungguhnya gelanggang gulat dimana dua pegulat saling menarik satu sama lain hingga berhenti di tengah-tengah, maka tidak diragukan lagi bahwa masing-masing dari keduanya melakukan hal yang sama sebagaimana yang dilakukan pihak lawan. Di samping itu, tidak diragukan lagi bahwa apa yang dilakukan masing-masing dari keduanya jika tidak ada perlawanan dari lawannya, maka tentunya pertandingan itu akan dimenangkannya."

Ar-Razi menjelaskan ide keseimbangan di bawah dua kekuatan yang sama besar dan berlawanan arah dengan adanya aksi dan reaksi. Dalam konteks penjelasannya terhadap *Al-Irsyadat wa At-Tanbihat,* karya: Ibnu Sina, Ar-Razi berkata, "Tali yang ditarik dua orang dengan sama kuat ke arah dua sisi yang saling berlawanan; maka bisa dikatakan bahwa salah satu dari keduanya menariknya. Pernyataan ini tentulah tidak benar. Sebab yang dapat mencegah salah satu dari keduanya untuk menariknya adalah adanya tarikan dari pihak lawan."

Sekarang kita harus mengakhiri pembahasan kita tentang keteladanan umat Islam dalam bidang mekanika sebelum menjelaskan tentang penemuan para ilmuwan muslim yang menunjukkan keteladanan mereka dalam penemuan ide hukum gravitasi umum, sebagaimana yang dipopulerkan atas nama Newton meskipun pada dasarnya ia hanya

menyimpulkan berbagai pendapat dan karya-karya ilmiah para ilmuwan muslim yang mendahuluinya pada masa kejayaan peradaban Islam dan juga masa kebangkitan Eropa.

Hukum gravitasi umum yang dirumuskan Sir Isaac Newton sebagaimana yang kita kenal sekarang, menjelaskan tentang gerakan planet-planet di orbitnya yang mengitari matahari karena adanya asumsi bahwa gravitasi matahari dan planet-planetnya merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya gerakan berputar tersebut. Penerapannya pada semua benda dalam alam raya ini benar. Hukum ini menyatakan bahwa semua benda di alam raya menarik benda lain dengan kekuatan atau daya yang berbanding lurus dengan hasil perkalian massa dua benda dan berbanding terbalik dengan persegi empat jarak antara keduanya. Perbandingan ini dapat diketahui melalui gravitasi umum.

Di antara ilmuwan muslim terkemuka yang memahami pengaruh gravitasi secara ilmiah dan benar, maka dapat kami sebutkan antara lain: Al-Bairuni, Al-Khazin, Al-Hamdani, Imam Ar-Razi, dan lainnya.

Di antara naskah-naskah yang memperbincangkan dan menjelaskan masalah ini adalah pernyataan Al-Bairuni ketika membantah orang-orang yang menolak hukum bahwa bumi itu berputar mengitari dirinya dan meyakini bahwa jika bumi itu berputar, maka segala sesuatu yang ada di permukaannya seperti bebatuan dan pepohonan akan menerbangkannya. Al-Bairuni menegaskan bahwa bumi ini menarik benda-benda di atasnya ke arah porosnya. Dalam *Al-Qanun Al-Mas'udi*,[41] Al-Bairuni menjelaskan, "Bahwasanya seluruh umat manusia di atas bumi akan tetap berdiri tegak[42] layaknya benda-benda lain di seluruh permukaan bola bumi. Di atasnya benda-benda itu akan tertarik kebawah."

Di samping itu, Al-Khazin juga menjelaskan bahwa benda-benda yang jatuh akan tertarik ke arah poros bumi. Ia juga menjelaskan relatifitas atau prosentase kecepatan yang semakin kuat ketika benda-benda itu jatuh. Dalam *Mizan Al-Hikmah*,[43] Al-Khazin berkata, "Benda yang berat itulah yang

---

41 1/22.

42 منتصبوا Dalam cetakan tertulis (dengan alif di akhir kata), dan ini merupakan kesalahan.

43 Hlm,16, India, Penerbit Da'irah Al-Ma'arif Al-Utsmaniyyah di Haidar Abad Ad-Dakan, cetakan pertama, 1359 H.

selalu bergerak dengan kekuatan konstan ke poros dunia." Maksudnya, berat benda itulah yang memiliki kekuatan yang menggerakkannya ke titik pusatnya."

Imam Ar-Razi menemukan ide universalitas gravitasi pada semua benda yang terdapat dalam alam raya sehingga terjadi daya tarik benda terhadap benda-benda di sekitarnya yang jauh."

Pada edisi kelima dari majalah *Al-Iklil*, yang terbit di Yaman,[44] mempresentasikan sebuah penelitian berharga mengenai *Makanah Al-Hamdani fi Tarikh Tathawwur Mafhum Al-Insan li Zhahirah Al-Jadzibiyyah* (Posisi Al-Hamdani Dalam Sejarah Perkembangan Pemahaman Manusia Terhadap Fenomena Gravitasi) dan menjelaskan pemahaman-pemahaman bangsa Arab terhadap prinsip, kecenderungan dan gravitasi bumi, serta menjelaskan sejauhmana bangsa Arab memahami apa yang mereka kenal dengan sebutan *Al-Haqiqah Al-Fiziyaiyah Al-Juz`iyyah* (hakikat parsial fisika), yang membentuk sebagian dari fenomena gravitasi. Inilah yang kemudian dikenal dengan nama *Thaqah Al-Maudhi'* atau *Thaqah Al-Kumun* (Energi Potensial), yang pada dasarnya dihasilkan dari ketinggian."[45]

Dalam hal ini, Al-Hamdani memperlihatkan bukti-bukti dari beberapa naskah, yang di antaranya pernyataan Ibnu Sina dalam Bab: *Ath-Thabi'iyyat*, dari bukunya *Asy-Syifa`*,[46] "Benda yang benar-benar ringan itulah yang dapat bergerak sangat jauh dari pusatnya. Dengan karakternya yang ringan, maka benda tersebut terus berputar dalam geraknya di atas semua benda. Yang saya maksudkan dengan berputar di sini bukan semua posisi di atas benda, melainkan posisi yang memungkinkannya untuk menghentikan gerak.

Sedangkan benda berat yang sangat berkontradiksi dengannya. Gerakannya bisa menjadi lebih cepat karena kecenderungannya menjauh

---

44 September 1981, penulis: Mahmud Ibrahim Ash-Shaghiri.

45 Untuk mendapatkan informasi lebih mendetail, lihat kembali: Al-Hasan bin Ahmad Al-Hamdani, *Kitab Al-Jauharatain Al-Atiqatain Al-Ma`I'atain min Ash-Shafra` wa Al-Baidha`*, tahqiq dan studi DR. Ahmad Fu`ad Pasha, Darul Kutub wa Al-Watsa`iq Al-Qaumiyah, Cairo 2004 M.

46 2/64, tahqiq: DR. Mahmud Qasim, dikoreksi ulang oleh DR. Ibrahim Madkur,Cairo, Darul Kutub Al-Arabi li Ath-Thiba'ah wa An-Nasyr, 1389 H=1969 M.

dari ruang lingkupnya melewati semua benda selainnya. Benda tersebut akan berhenti di bawah semua benda."

Di antara studi dan penelitan yang dilakukan para ilmuwan dalam peradaban Islam dan berkaitan dengan fenomena gravitasi adalah penelitian mereka mengenai gerakan benda-benda yang dilemparkan karena gerakannya ke atas berkebalikan dengan gaya gravitasi bumi. Atau kekuatan yang dipaksakan dimana benda itu dilemparkan, akan bekerja berlawanan dengan kekuatan gravitasi bumi.

Hibbatullah Al-Baghdadi telah melakukan sebuah penelitian tentang pelemparan batu ke atas, hingga mencapai sebuah kesimpulan bahwa benda yang dilemparkan tersebut mencapai sebuah ketinggian tertentu tergantung daya lemparnya. Setelah itu, kembali ke permukaan bumi karena adanya daya gravitasi bumi.

Pertanyaan yang terlintas pada diri Al-Baghdadi ketika itu adalah: Apakah batu tersebut berhenti di titik tertingginya itu terlebih dahulu ketika mulai kembali ke permukaan bumi, ataukah tidak?

Dalam *Al-Mu'tabar fi Al-Hikmah,* Al-Baghdadi berupaya menjawabnya dengan penjelasan yang tansparan, "Bagi yang meyakini bahwa antara gerakan batu ke atas karena kekuatan yang mendorongnya dengan paksa dengan penurunannya mengalami sikap diam, maka merupakan kesalahan.

Akan tetapi kekuatan yang mendorongnya melemah sedangkan kekuatan bebannya semakin menguat, sehingga memperkecil geraknya. Hingga menyebabkan gerakannya habis di ujungnya. Dalam kondisi ini, batu tersebut diasumsikan berhenti."

Al-Baghdadi berupaya melanjutkan penjelasannya tentang pengertian gravitasi, dengan mengatakan, "Begitu juga dengan batu yang dilemparkan memiliki kecenderungan berlawanan dengan kecenderungan pelemparnya, hanya saja dipaksa oleh kekuatan yang melemparkannya. Di samping itu, kekuatan yang memaksa sifatnya horizontal, maka berpotensi semakin melemah untuk melawan kekuatan dan kecondongan natural ini serta perlawanan kekuatan yang ditembusnya. Sehingga kecenderungan atau kecondongan yang memaksa yang pada awalnya sangat kuat terhadap

kecondongan natural, maka akan semakin melemah dan melambat gerakannya secara terus menerus hingga benar-benar tidak mampu melawan kecondongan natural. Akibatnya, kecondongan natural akan menang dan bergerak ke arahnya."

Penulis artikel di *Al-Iklil,* membenarkan terjadinya kesalahan sejarah yang berkaitan dengan penentuan siapa pencetus teori gravitasi. Ia berkata, "Pencetus pertama teori baru ini bukanlah Al-Bairuni." Ungkapan-ungkapan dan pernyataannya tersebut didukung dengan pernyataan ilmuwan Arab lainnya, yang tidak kalah tenarnya dengannya, yaitu Abu Muhammad Hasan Al-Hamdani,[47] yang lahir tahun 893 M, yang dalam *Kitab Al-Jauharatain Al-Atiqatain min Ash-Shafra` wa Al-Baidha`*, membahas tentang bumi dan segala persoalan yang berkaitan dengannya seperti sendi-sendi, air, dan udara. Dalam konteks pembahasan ini, ia berkata, "Barangsiapa berada di bawahnya -maksudnya, di bawah bumi-, maka posisinya tetap tegak seperti halnya orang yang berada di atasnya. Kelahiran dan pijakan telapak kakinya senantiasa menempel pada permukaannya yang bawah seperti halnya kelahirannya di permukaan atasnya. Begitu juga dengan pijakan telapak kakinya terhadapnya. Bumi ini kedudukannya layaknya besi magnet, yang menarik besi di semua sisi."

Adapun benda yang berada di atasnya, maka kekuatannya dan kekuatan bumi bertemu pada daya tariknya dan putarannya. Sebab bumi ini akan mengalahkannya jika besi itu misalnya, menyentuh bagian-bagian batu sedangkan bumi ini mengalahkannya dengan gravitasinya; Sebab pemaksaan dari bebatuan ini tidak mengangkat yang tinggi dan merendahkan yang rendah."[48]

Penulis artikel ini menegaskan bahwa koreksi informasi ini tidak selayaknya mengabaikan dan kontribusi ilmuwan terkemuka dalam

---

47 Lihat -jika Anda berkehendak- pada penelitian kami tentang Al-Hamdani yang diterbitkan dalam *Al-Majallah Al-Mishriyah li Tarikh Al-Ulum*, edisi kesembilan, 2004 M, dengan judul *Al-Ittijah Al-Ilmi wa Al-Falsafi Inda Al-Hamdani*, hlm.0-58, dimana penelitian tersebut menyebutkan tentang kontribusi Al-Hamdani dalam imu-ilmu Astronomi, matematika, geografi, geologi, kimia, teknik pertambangan, penanganan materi-materi, dan ilmu-ilmu fisika.

48 Al-Hasan bin Ahmad Al-Hamdani, *Ibid.*

sejarah -maksudnya, Al-Bairuni-. Kami tidak mempunyai maksud dan tujuan serendah itu. Bahkan sebaliknya, kami menyatakan bahwa koreksi informasi ini berarti mengingatkan bahwa pengetahuan bangsa Arab terhadap gaya gravitasi sebagai pusat kekuatan yang efektif tidak dinisbatkan kepada Sir Isaac Newton pada abad kesepuluh Masehi, melainkan pada abad ke sembilan Masehi.

Sekarang yang tersisa adalah usaha kita untuk mengingatkan keteladanan umat Islam dalam mengoreksi pandangan Aristoteles yang menyimpang dari kebenaran mengenai jatuhnya benda berat lebih cepat dibandingkan benda ringan serta menegaskan hakikat ilmiah yang sangat urgen. Hakikat ilmiah yang dimaksud adalah bahwa kecepatan benda yang jatuh secara bebas dipengaruhi oleh gravitasi bumi dan tidak terkait sama sekali dengan beratnya. Hal itu terjadi ketika gerakan jatuh tersebut terbebas dari gangguan-gangguan atau hambatan luar.

Beginilah kita mendapati Ibnu Sina, Hibbatullah Al-Baghdadi, Al-Bairuni, Al-Hamdani, Imam Fakhruddin Ar-Razi, Nashiruddin Ath-Thusi, Al-Hasan bin Al-Haitsam, dan Abdurrahman Al-Khazini, yang telah merumuskan prinsip-prinisp ilmu mekanika klasik sebelum Sir Isaac Newton beberapa abad sebelumnya. Para ilmuwan Arab-muslim tersebut telah membuktikan bahwa merekalah pioner terdepan dalam bidang ini.

## Kedua: Ilmu-ilmu Optik

Jika para ilmuwan Arab mendapat kehormatan dengan pendapat-pendapat dan teori-teori ilmiah mereka, maka Al-Hasan bin Al-Haitsam mendapat kehormatan dengan dinisbatkannya ilmu-ilmu optik kepadanya secara keseluruhan.[49]

Ilmu-ilmu optik merupakan salah satu cabang ilmu fisika, yang berarti mempelajari teori cahaya dan karakteristiknya, fenomena-fenomenanya

---

49 Lihat *Al-Hasan bin Al-Haitsam Buhutsuh wa Kusyufuh Al-Bashariyyah,* karya: Musthafa Nazhif, seorang ilmuwan terkemuka. Semoga Allah melimpahkan rahmat-Nya kepadanya. Buku ini terdiri dari dua juz dengan 879 halaman, yang diterbitkan Jami'ah Fu`ad Al-Awwal (Sekarang menjadi Universitas Cairo) -Fakultas Tehnik, Juz Pertama 1361 H /1942, Juz Kedua 1362 H/1942 M, dan ini merupakan buku yang luar biasa dalam bidangnya.

dan penerapan praktisnya, termasuk di dalamya penggunaan berbagai piranti optik yang beragam bentuk dan jenisnya. Arti penting ilmu-ilmu optik ini terletak pada kenyataan bahwa kemajuan apa pun yang dicapai para spesialis dalam bidang ini berimplikasi langsung terhadap cabang-cabang ilmu lainnya, dan apakah ilmu-ilmu astronomi, ruang angkasa, kimia, kedokteran, apotek, geologi, taksonomi, biologi, dan lainnya tidak mengalami kemajuan kecuali disertai dengan kemajuan berbagai piranti optik dan berbagai riset serta studi tentang cahaya dan optik?

Al-Hasan bin Al-Haitsam telah mampu menyelami dan menyulam semua studi dan riset yang terpisah-pisah yang dilakukan para pendahulunya untuk dirumuskannya setelah mengoreksi, merenovasi, dan menambahkan berbagai inovasi, serta menjadikannya ilmu yang berdiri sendiri secara penuh, hingga berbagai istilah dan penamaannya banyak disebutkan di seluruh bahasa di dunia.

Al-Hasan bin Al-Haitsam mengumpulkan sebagian besar studi dan penelitiannya serta menyatukannya dalam sebuah karya monumentalnya *Al-Manazhir* yang menjadi rujukan sebagian besar ilmuwan Barat. Bahkan mereka masih obyektif dengan memperlihatkan kontribusi dan persembahan ilmuwan kenamaan bangsa Arab dan Islam ini dan menyebutnya sebagai *Al-Bannan* (Sang Kontraktor), setiap kali membahas tentang ilmu-ilmu optik atau menulis buku-buku dan referensi. Dan bahkan mereka menyerukan kepada dunia untuk memperhatikan buku monumental ini dengan menerjemahkannya ke dalam bahasa Latin secara total pada tahun 1572 M.

Buku *Al-Manazhir* ini terdiri dari tujuh artikel, yang oleh Al-Hasan bin Al-Haitsam dibagi dalam beberapa pasal dengan formasi sebagai berikut:

Artikel Pertama: Mengenai proses penglihatan secara umum. Artikel ini terdiri dari delapan pasal:

Pasal Pertama: Pembukaan.

Pasal Kedua: Meneliti tentang karakteristik mata.

Pasal Ketiga: Meneliti tentang karakteristik cahaya dan bagaimana

cahaya tersebut memancarkan sinarnya.

Pasal Keempat: Menjelaskan tentang mata dan cahaya.

Pasal Kelima: Bentuk mata.

Pasal Keenam: Proses pandangan.

Pasal Ketujuh: Fungsi-fungsi piranti mata.

Pasal Kedelapan: Menjelaskan pengertian-pengertian dimana pandangan itu tidak terjadi kecuali dengannya dan penyatuannya.

Artikel Kedua: Menjelaskan tentang pengertian-pengertian secara mendetail yang diketahui mata, sebab-sebabnya, dan bagaimana mengetahuinya. Artikel kedua ini terdiri dari empat pasal:

Pasal Pertama: Pengantar artikel.

Pasal Kedua: Perbedaan garis-garis radiasi.

Pasal Ketiga: Sistem masing-masing dari keduanya dalam mengetahui pengertian-pengertian parsial yang diketahui melalui indera penglihatan.

Pasal Keempat: Pembedaan pengetahuan pandangan mata terhadap obyek-obyeknya.

Artikel Ketiga: Kesalahan-kesalahan mata terhadap obyek yang dilihatnya dengan benar dan sebab-sebabnya. Artikel ini terdiri dari tujuh pasal:

Pasal Pertama: Pengantar artikel.

Pasal Kedua: Mendahulukan perkara yang harus didahulukan untuk menjelaskan kesalahan-kesalahan mata.

Pasal Ketiga: Faktor-faktor yang menyebabkan pandangan mata menjadi keliru.

Pasal Keempat: Membedakan kesalahan-kesalahan pandangan mata.

Pasal Kelima: Proses terjadinya kesalahan-kesalahan pandangan mata karena panca indera.

Pasal Keenam: Proses terjadinya kesalahan-kesalahan pandangan mata berkaitan dengan pengetahuan.

Pasal Ketujuh: Proses terjadinya kesalahan-kesalahan pandangan mata yang berkaitan dengan analogi.

Artikel Keempat: Proses pengetahuan pandangan mata melalui pantulan cahaya dari benda-benda yang mengkilat. Artikel ini terdiri dari lima pasal:

Pasal Pertama: Pengantar artikel.

Pasal Kedua: Persepsi-persepsi obyek yang dipandang memantul dari benda-benda yang mengkilat.

Pasal Ketiga: Proses pemantulan gambar-gambar dari benda-benda yang mengkilat.

Pasal Keempat: Pengetahuan yang diperoleh pandangan mata terhadap benda-benda yang mengkilat merupakan pengetahuan melalui pantulan.

Pasal Kelima: Proses pengetahuan pandangan mata terhadap obyeknya melalui refleksi.

Artikel Kelima: Mengenai posisi-posisi imajinasi, yaitu persepsi-persepsi yang terlihat pada benda-benda yang mengkilat. Artikel kelima ini terbagi dalam dua pasal:

Pasal Pertama: Pengantar artikel.

Pasal Kedua: Penjelasan mengenai imajinasi.

Artikel Keenam: Mengenai kesalahan-kesalahan pandangan mata terhadap obyek yang dipahami atau diketahuinya melalui refleksi dan faktor-faktor penyebabnya. Artikel keenam ini terdiri dari sembilan pasal:

Pasal Pertama: Pengantar artikel.

Pasal Kedua: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang yang terjadi pada refleksi.

Pasal ketiga: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi pada cermin datar.

Pasal keempat: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi pada cermin cembung.

Pasal kelima: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi pada cermin silinder cembung.

Pasal keenam: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi pada cermin kerucut cembung.

Pasal ketujuh: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang tejadi pada cermin bulat cekung.

Pasal kedelapan: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi pada cermin silinder cekung.

Pasal kesembilan: Kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi pada cermin kerucut cekung.

Artikel ketujuh: Proses pandangan mata melalui pembelokan dari balik benda-benda transparan yang berbeda transparansinya dengan transparansi udara. Artikel ini terdiri dari tujuh pasal:

Pasal pertama: Pengantar artikel.

Pasal kedua: Cahaya menembus benda-benda tranparan dalam bentuk garis-garis lurus dan akan berbelok jika berbenturan dengan benda yang transparannya sedikit berbeda dengan transparansi benda-benda tersebut.

Pasal ketiga: Proses pembelokan cahaya pada benda-benda transparan.

Pasal keempat: Pandangan mata terhadap obyek-obyek dibalik benda-benda transparan yang transparansinya berbeda dengan benda dimana cahaya itu menembusnya jika membelok dari tiang-tiang yang berdiri tegak di atas permukaannya merupakan pandangan atau pengetahuan melalui pembelokan cahaya.

Pasal kelima: Mengenai imajinasi.

Pasal keenam: Proses pandangan terhadap obyeknya melalui pembelokan.

Pasal ketujuh: Mengenai kesalahan-kesalahan pandangan mata yang terjadi karena pembelokan.

Sebagaimana yang kita perhatikan dengan jelas pemaparan isi buku *Al-Manazhir*, karya Al-Hasan bin Al-Haitsam, maka masing-masing tema

dari buku tersebut dijelaskan lebih rinci dan menjadi materi pelajaran utama ilmu optik tehnik dan mustahil bagi kita menganalisa dan mengkritiknya. Sebab para ilmuwan dan guru-guru kita telah menganalisa dan menjelaskannya, mulai dari Kamaluddin Al-Farisi pada akhir abad ketiga belas Masehi. Dalam hal ini, Kamaluddin Al-Farisi menulis sebuah buku berjudul *Tanqih Al-Manazhir,*[50] dan diakhir Prof. DR. Mushtahafa Nazhif pada pertengahan abad ini, dimana ia menulis buku berjudul *Al-Hasan bin Al-Haitsam* dalam dua bagian. Kami akan mengemukakan sejumlah pendapat dan teori yang dinisbatkan kepada Al-Hazin -sebagaimana yang dikenal di kalangan ilmuwan Barat- sebagai berikut:

1. Al-Hasan bin Al-Haitsam merumuskan sebuah batasan atau dinding pemisah bagi beberapa perbedaan pendapat klasik dalam menjelaskan proses penglihatan yang belum mencapai kata sepakat, dan berangkat dari prinsip umum, yaitu pendapat yang menyatakan adanya dunia luar yang eksistensinya keluar dari pemikiran dan jiwa manusia. Dan bahwasanya panca indera merupakan piranti-piranti untuk mengetahuinya. Karena itu, ia menisbatkan kesadaran pandangan mata pada faktor atau pengaruh luar yang pada dasarnya memiliki bentuk nyata yang dinamakannya cahaya. Berangkat dari prinsip ini, maka secara natural akan menjauhkan ide tentang keluarnya sesuatu dari mata yang memancar ke arah obyeknya sehingga terlihat.

Al-Hasan bin Al-Haitsam memperkenalkan dua definisi yang berbeda terhadap cahaya, dimana salah satunya menyatakan bahwa cahaya merupakan panas api, yang muncul dari benda-benda yang bercahaya karena eksistensinya seperti matahari, api dan benda-benda yang berpijar. Apabila cahaya tersebut menimpa benda yang tidak transparan, maka akan menyebabkannya menjadi panas. Apabila cahaya tersebut memantul dari sebuah cermin cekung dan fokus pada satu titik sedangkan titik temu

---

50 Penulis bersama Prof.DR. Mahmud Mukhtar dan Prof. DR. Mustahafa Nazhif, berpartisipasi dalam mentahqiq buku ini. Bagian pertama dari buku ini terbit pada tahun 1984 M. Sedangkan bagian kedua dan ketiga diterbitkan pada tahun 2007-2008 M oleh Darul Kutub wa Al-Watsa`iq Al-Qaumiyyah, di Cairo.

cahaya tersebut berupa benda yang berpotensi untuk terbakar, maka akan membakarnya.

Definisi ini sesuai dengan pendapat yang diungkapkan dalam ilmu cahaya modern seperti sekarang ini. Adapun definisi kedua dari cahaya menurut Al-Hasan bin Al-Haitsam, maka sesuai dengan pendapat para filosof naturalis. Pendapat tersebut menyatakan bahwa cahaya merupakan ilustrasi esensial dalam benda yang bercahaya karena eksistensinya. Sedangkan ilustrasi yang bukan inti akan hilang bersamaan dengan hilangnya perkara yang mempengaruhinya.

Al-Hasan bin Al-Haitsam tidak menunjukkan manakah di antara dua definisi ini yang lebih bisa diterima. Akan tetapi pendapat-pendapatnya yang menjadi titik tolak studi dan penelitian-penelitan yang dilakukannya tentang cahaya, maka jelaslah bahwa cahaya akan menembus sebagian benda dan tidak tembus pada sebagian yang lain. Benda-benda yang dapat ditembus oleh cahaya dinamakan dengan *Al-Ajsam Asy-Syafafiyyah* (Benda-benda yang Transparan). Adapun benda-benda yang tidak tembus cahaya, maka ia menamakannya *Al-Ajsam Al-Katsifah* (Benda-benda yang Tebal).

Al-Hasan bin Al-Haitsam mencontohkan karakter penyebaran cahaya ini dalam garis-garis lurus dengan sebuah eksperimen terhadap kamar yang gelap ataupun lemari yang memiliki lobang, yang biasa dipelajari para siswa pada masa sekarang. Dalam point pertama dari *Al-Manazhir*-nya, Al-Hasan bin Al-Haitsam berkata, "Apabila dalam sebuah tempat terdapat banyak lampu dalam beberapa tempat yang terpisah-pisah dimana semuanya menghadap pada sebuah lobang, sedangkan lobang tersebut menembus sebuah tempat yang gelap dan di hadapan lobang di tempat yang gelap tersebut terdapat sebuah dinding, maka cahaya lampu-lampu tersebut akan nampak pada dinding tersebut menyebar sebanyak jumlah lampu yang ada. Masing-masing cahaya yang tersebar berhadapan dengan satu lampu dalam bentuk garis lurus yang melalui lobang. Apabila salah satu dari lampu-lampu tersebut ditutup dengan sebuah kain, maka akan menghapuskan cahaya yang masuk pada tempat yang gelap itu, yang

berhadapan dengan lampu itu saja. Apabila kain tersebut diangkat dari lampu, maka cahaya tersebut akan kembali ke tempatnya semula."[51]

Ketika Al-Hasan bin Al-Haitsam membagi cahaya manjadi *Dzatiyah* (Inti) dan *Urdhiyyah* (bukan inti), tidak dimaksudkan untuk memberikan sinyal bahwa di sana terdapat perbedaan berkaitan dengan karakter cahaya itu sendiri. Melainkan untuk membedakan antara aksi benda yang transparan dan benda yang tidak transparan (yang tebal). Cahaya inti seperti halnya matahari, akan memancar dalam satu garis lurus di tengah-tengah benda yang transparan, udara misalnya. Apabila berhadapan dengan benda yang tebal dan tidak transparan, maka akan terhalang dan terjadi perubahan. Benda yang tebal itu pun menjadi sumber baru bagi cahaya tersebut, dan memancarkan cahaya yang baru dari setiap titip di permukaannya.

Dengan pengertian ini, maka jelaslah faktor yang menyebabkan bahwa mata tidak dapat melihat obyeknya, kecuali jika obyek-obyek tersebut tidak transparan atau semi transparan. Udara misalnya, tidak dapat dilihat karena sifatnya transparan secara total. Sedangkan air, maka dapat dilihat karena terdapat sedikit ketebalan.

Al-Hasan bin Al-Haitsam mengenal cahaya dan mendefinisikannya selama beberapa abad sebelum muncul Sir Isaac Newton dengan teori geraknya. Mengenai cahaya ini, Al-Hasan bin Al-Haitsam berkata, "Cahaya merupakan benda atau materi yang lembut, yang terdiri dari radiasi yang memiliki panjang dan lebar. Radiasi ini tidak lain, kecuali merupakan benang-benang cahaya yang memancar dari benda-benda yang bercahaya inti saja."

---

51 Dengan teori dan penjelasan ini, maka Al-Hasan bin Al-Haitsam dianggap sebagai orang pertama yang mempunyai ide pembuatan kamera untuk pemotretan cahaya, dimana sebagian orang menisbatkannya secara total kepada Dolaporta tahun 1589 M, hingga seribu tahun kemudian datanglah seorang ilmuwan Muslim asal Mesir bernama Dr. Ahmed Hassan Zewail yang memperoleh hadiah Nobel dalam bidang kimia tahun 1999 M, yang merupakan orang pertama yang mempunyai ide kamera menggunakan laser (Cahaya yang terpusat) untuk memotret partikel-partikel materi. Lihat kembali Prof. DR. Ahmad Fu`ad, dalam *Mustaqbaliyat Al-Fiziya` fi Alam Mutaghayyir,* Darul Irsyad dan Maktabah Al-Usrah, Cairo tahun 2008 M.

Al-Hasan bin Al-Haitsam menjelaskan cahaya rembulan, dengan mengatakan, "Volume rembulan tidak bercahaya. Cahaya yang ada padanya dan menerangi bumi hanyalah radiasi sinar matahari, dimana ketika matahari menyinarinya maka sinar tersebut memantul dari permukaannya ke bumi."

Dalam hal ini, Al-Hasan bin Al-Haitsam mendatangkan beberapa bukti tehnik yang dapat dipertanggungjawabkan, yang menyatakan bahwa sinar cahaya dari rembulan ke bumi bukan hanya dari refleksi saja, melainkan juga dari sinar cahaya horizontal dari permukaan benda-benda yang tidak transparan dan bercahaya. Di antara informasi-informasi penting yang berhasil diungkapkan Al-Hasan bin Al-Haitsam mengenai karakter cahaya dan spesifikasinya sebelum Decart pada abad ketujuh belas Masehi dan didukung berbagai eksperimen modern pada abad kesembilan belas Masehi adalah pendapatnya yang menyatakan bahwa cahaya memiliki kecepatan terbatas.

Ilmuwan eksperimen berupaya menjelaskan teorinya melalui metode ilmiah yang benar. Hal ini dikemukakannya dalam artikel keduanya sebagai berikut, "Apabila lobang itu tertutup lalu tutup tersebut diangkat sehingga cahaya menerobos lobang tersebut hingga sampai pada benda yang berhadapan dengannya, maka semua membutuhkan waktu meskipun tidak terdeteksi oleh panca indera. Sebab sampainya cahaya dari lobang hingga benda yang berhadapan dengan lobang tersebut, tidak lepas dari salah satu dari dua kemungkinan. Bisa jadi cahaya tersebut sampai pada salah satu bagian udara yang berada di dekat lobang itu sebelum sampai ke bagian berikutnya, lalu bergerak mencapai bagian berikutnya, lalu bergerak pada bagian yang berada di dekat bagian dari udara tersebut hingga sampai pada benda yang berhadapan dengan lobang tersebut. Dan bisa juga cahaya tersebut melewati semua bagian udara yang berada di tengah-tengah antara lobang dan benda yang berhadapan dengan lobang tersebut, serta benda yang berhadapan dengan lobang itu sendiri dalam satu kali tekanan. Dengan demikian, maka semua bagian udara menerima cahaya dalam satu kali tekanan dan bukan melalui bagian demi bagian.

Jika udara itu menerima cahaya secara bertahap melalui bagian demi bagian, maka cahaya tersebut sampai pada benda yang berhadapan dengan lobang itu dengan gerak. Sedangkan gerak itu sendiri tidak lain, kecuali membutuhkan waktu. Jika udara itu menerima cahaya dalam satu kali tekanan, maka berlalunya cahaya di udara setelah sebelumnya tidak ada cahaya tidak lain, kecuali juga membutuhkan waktu meskipun tidak terdeteksi oleh panca indera."

2. Al-Hasan bin Al-Haitsam merumuskan dua hukum refleksi dengan persepsi yang sama sebagaimana yang dipelajari sekarang. Hukum refleksi pertama menyatakan bahwa sudut yang jatuh sama dengan sudut refleksi. Sedangkan hukum kedua menyatakan bahwa dua sudut jatuh dan refleksi jatuh dalam satu bidang vertikal pada permukaan yang memantul. Hukum pertama berhasil ditemukan atau dirumuskan para ilmuwan Yunani dengan menggunakan metode teoritis. Al-Hasan bin Al-Haitsam menggunakan definisi mekanik terhadap refleksi benda yang bergerak ketika berbenturan dengan benda padat dan licin atau mengkilat. Hal itu diterapkannya dalam menjelaskan dua hukum refleksi cahaya sebagai berikut:

Hendaklah kita memiliki bola kecil yang padat bergerak sejajar dengan garis lurus F B, dan berbenturan dengan permukaan O pada titik B. Kami menggambar garis lurus B T yang menopang permukaan O. Kita mempersepsikan bahwa kita dapat memperpanjangnya hingga titik E. Setelah itu, kita menggambar permukaan bidang F B T dan garis lurus B I yang menopang garis lurus B T. Kemudian kita menariknya hingga ke titik H. Dari sini kita dapat memperhatikan bahwa gerakan bola ketika bertemu dengan permukaan O terdiri dari dua komposisi:

Pertama: Ke arah T B, dan kedua: ke arah I B. Akibat benturan, maka komposisi pertama ke arah T B sedangkan komposisi kedua ke arah B C, sehingga gerakan yang terbentuk ketika itu merupakan akumulasi dari dua komposisi: Pertama ke arah B T dan sama dengan komposisi pertama sebelum terjadi benturan. Sedangkan komposisi kedua ke arah B C dan sama dengan komposisi kedua sebelum terjadi benturan. Dengan demikian,

bola tersebut setelah terjadi benturan akan memantul sejajar dengan garis lurus B D, dimana sudut jatuh F B sama dengan sudut pantulan T B D.

Ketika bola tersebut jatuh ke arah vertikal T B, maka akan memantul setelah membentur pada arah sebaliknya B T. Al-Hasan bin Al-Haitsam menerapkan pengertian mekanika ini pada refleksi cahaya karena berdasarkan keyakinannya bahwa cahaya merupakan sesuatu yang bersifat materi dan eksis. Ia menjelaskan alasan terjadinya pemantulan cahaya ini, yaitu permukaan bidangnya sangat halus yang dinamakannya *Shaqilan*, yang berarti mengkilat. Ia mendefinisikan *Ash-Shaqqal* sebagai berikut: Terjadinya hubungan antara bagian-bagian permukaan bidang secara intensif hingga menyebabkan pori-porinya hilang karena sangat kecil. Apabila pori-pori tersebut membesar, maka permukaan bidang tersebut kembali menjadi kasar.

Dalam hal ini, Al-Hasan bin Al-Haitsam berkata, "Apabila cahaya-cahaya itu menempa benda-benda yang kasar ini, maka cahaya-cahaya tersebut akan menembus pori-porinya hingga sampai pada dasarnya dan tercerai-berai di antara bagian-bagiannya. Kondisi tersebut mengakibatkan cahaya yang menimpa benda-benda yang kasar terpecah-pecah bagian-bagiannya." Adapun jika permukaan bidang itu mengkilat dan halus, maka cahaya tersebut akan memantul darinya layaknya bola yang keras memantul pada benda yang keras, sebagaimana yang telah kami jelaskan sebelumnya.

Al-Hasan bin Al-Haitsam melanjutkan penjelasan hukum kedua tentang refleksi cahaya, seraya mengemukakan perbedaan antara gerak cahaya dan gerak bola, meskipun keduanya memiliki kesamaan dalam proses refleksinya. Al-Hasan bin Al-Haitsam berkata, "Adapun cahaya, maka tidak memiliki kekuatan yang menggerakkannya ke arah tertentu. Bahkan karakteristiknya adalah bergerak lurus ke semua arah dimana cahaya tersebut menemukan jalannya jika arah tersebut memanjang dan menembus benda yang transparan. Apabila terjadi refleksi pada cahaya tersebut karena adanya kekuatan yang mengarahkannya dan mengarah pada garis lurus yang diharuskan oleh refleksi tersebut, maka cahaya

tersebut akan memanjang ke arah garis tersebut jika tidak ada kekuatan yang mengarahkannya kecuali pada garis tersebut. Sebab cahaya tidak memiliki karakter untuk memilih arah tertentu." Karena itu, cahaya ini tidak menyimpang dari garis lurus tertentu setelah memantul.

Al-Hasan bin Al-Haitsam tidak lupa untuk menunjukkan dimungkinkannya refleksi cahaya dari berbagai benda. Ia berkata, "Sesungguhnya cahaya-cahaya itu memantul dari benda-benda yang licin meskipun benda-benda yang licin itu tidak keras seperti air dan semua kelembaban yang permukaannya licin atau mengkilat."

3. Al-Hasan bin Al-Haitsam juga menjelaskan dua hukum berpendarnya cahaya ketika menembus di tengah-tengah benda-benda transparan menuju tengah benda-benda bercahaya lainnya yang berbeda tingkat transparansinya. Al-Hasan bin Al-Haitsam mengungkapkan berpendarnya cahaya ini dengan kata *Al-In'ithaf* (kelokan/pembelokan). Sampai di sini, kami mengingatkan kepada pembaca yang budiman mengenai sejauhmana kecermatan dan ketelitian ilmiah Al-Hasan bin Al-Haitsam dalam menyeleksi istilah-istilah ilmiah yang sesuai dengan realita sensitifitas tanggungjawabnya dalam setiap kata yang ditulisnya. Sebab kata *Al-In'ithaf,* berarti perubahan rute asli. Kata ini merupakan ungkapan yang lebih cermat dibandingkan menggunakan kata Al-Inkisar (berpendar/pecah), yang kami ambil dari istilah bahasa asing yang pada dasarnya diambil dari Al-Hasan bin Al-Haitsam.

Al-Hasan bin Al-Haitsam menegaskan bahwa kecepatan cahaya pada benda yang lebih transparan akan lebih cepat dibandingkan kecepatannya pada benda semi transparan. Dalam hal ini, ia juga menjelaskan bagaimana proses terjadinya kecepatan cahaya pada benda yang lebih transparan menjadi lebib besar dibandingkan kecepatannya pada benda yang semi transparan. Cahaya tersebut membelok ketika menembus benda yang lebih transparan menuju benda yang semi transparan lalu dilanjutkan ke arah vertikal, dan ketika sampai pada benda yang semi transparan menuju benda yang lebih transparan jauh dari arah vertikal.

Kami tidak mendapatkan kesulitan dalam memahami hakikat ilmiah ini, ketika Al-Hasan bin Al-Haitsam memaparkannya dengan gaya bahasa ilmiah yang istimewa. Dalam hal ini, ia berkata, "Dan cahaya-cahaya itu menembus benda-benda transparan dengan kecepatan tinggi sehingga tidak terdeteksi oleh panca indera. Meskipun demikian, gerakan cahaya pada benda-benda yang transparan tersebut -maksud saya, sangat transparan- lebih cepat dibandingkan gerakannya pada benda-benda yang semi transparan -maksud saya, lebih tebal-. Hal itu disebabkan bahwa semua benda yang transparan jika cahaya itu menerpanya, maka benda yang transparan itu akan menghambat datangnya cahaya tersebut berdasarkan kadar ketebalannya. Sebab semua benda secara natural memiliki ketebalan tertentu. Sebab kejernihan dan transparan tidak memiliki imajinasi terbatas. Benda-benda yang nampak transparan itu secara natural tidak lepas dari ketebalan tertentu. Sehingga apabila cahaya-cahaya tersebut menembus benda-benda transparan ini, maka akan menembusnya berdasarkan volume tranparansinya. Benda-benda yang transparan itu dapat menghambat cahaya-cahaya yang menerpa berdasarkan volume ketebalannya.

Adapun faktor yang mengharuskan cahaya tersebut berbelok dari benda-benda yang tebal menuju benda-benda yang transparan dan menyimpang dari arah vertikal, maka dikarenakan bahwa apabila cahaya tersebut bergerak pada benda yang transparan, maka benda yang transparan tersebut akan menghambatnya dalam tingkat tertentu. Sedangkan benda yang tebal, akan menghambat dan melawannya dengan kekuatan yang jauh lebih besar. Sebagaimana bebatuan apabila bergerak ke udara, maka nampak lebih cepat dan lebih mudah gerakannya dibandingkan jika harus bergerak dalam air. Sebab air tersebut akan menghambat dan melawannya dengan lebih kuat dibandingkan udara. Apabila cahaya tersebut keluar dari benda-benda yang tebal menuju benda-benda yang lebih transparan darinya, maka gerakannya lebih cepat.

Jika cahaya tersebut dimiringkan pada permukaan bidang benda yang transparan yang merupakan dinding pemisah antara dua benda tersebut, maka gerakannya melewati garis antara garis vertikal yang keluar

dari permulaan geraknya dengan garis vertikal yang berdiri di atas garis vertikal yang keluar dari permulaan geraknya juga. Dengan demikian, maka hambatan benda yang lebih tebal terhadapnya itu berasal dari arah dimana garis vertikal kedua menuju ke sana. Apabila cahaya tersebut keluar dari benda yang lebih tebal dan kemudian masuk dalam benda yang lebih transparan, maka hambatan benda yang lebih transparan terhadap cahaya yang berasal dari arah dimana garis vertikal kedua menuju ke sana, lebih kecil dibandingkan hambatannya. Sehingga gerakan cahaya tersebut akan mengarah pada yang lebih kuat menghambatnya. Begitu juga dengan pembelokan cahaya pada benda yang lebih transparan menuju arah yang berlawanan dengan garis vertikal."

Inilah penjelasan cermat terhadap gambaran yang populer dipelajari para mahasiswa sekarang di berbagai universitas di dunia dan sekolah-sekolah menengahnya. Dalam penjelasan ini, juga menunjukkan karakteristik cahaya yang bisa berbalik arah perjalanannya. Ilmu modern tidak menambahkan apa pun pada teori yang dipersembahkan Al-Hasan bin Al-Haitsam tersebut, kecuali indeks bias relatif antara dua media dan indeks bias mutlak setiap sin rasio antara sudut insidensi (O) dan sudut sin refraksi (R).

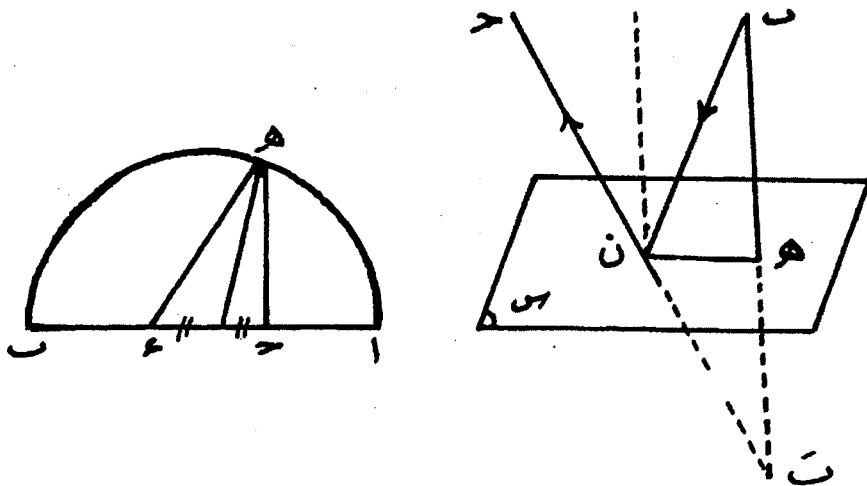
4. Al-Hasan bin Al-Haitsam mencetuskan revolusi besar-besaran dalam ilmu-ilmu optik ketika ia berhasil merumuskan teori optik yang benar, yang kemudian dikembangkan dalam ilmu cahaya modern, setelah melontarkan kritik terhadap berbagai teori klasik dan menganalisanya. Ia juga menghentikan berbagai ide dan pemikiran yang diwarisi dari para ilmuwan klasik yang keliru tentang ilmu optik sejak masa Yunani hingga pada masanya.

Al-Hasan bin Al-Haitsam merumuskan teori barunya tentang optik berdasarkan kriteria-kriteria ataupun pengertian-pengertian dimana penglihatan itu tidak terjadi kecuali dengannya. Teori dan kriteria-kriteria yang dimaksud adalah hendaknya benda yang menjadi obyek penglihatan itu bercahaya, baik dari benda itu sendiri maupun dari pantulan sinar benda yang lain, hendaknya antara benda yang menjadi obyek penglihatan

dan mata berada dalam jarak tertentu, hendaknya dinding atau benda pemisah antara keduanya sifatnya transparan dan obyek-obyek yang dilihat memiliki volume dan ketebalan yang memungkinkan mata memandangnya, dan hendaknya mata tersebut tidak mengalami cacat yang menyebabkan penglihatan terganggu.

Al-Hasan bin Al-Haitsam juga memperdebatkan proses penglihatan dengan gaya-gaya rasional dan logis dan jauh dari mistis dan mitos-mitos klasik. Dalam hal ini, ia berkata, "Sesungguhnya jika mata merasakan obyek-obyek yang dilihat dimana sebelumnya belum merasakannya, maka telah terjadi sesuatu setelah sebelumnya tidak ada. Sesuatu itu tidak terjadi yang sebelumnya tidak terjadi, kecuali karena suatu faktor. Kita mendapati apabila obyek penglihatan berhadapan dengan mata, maka mata akan merasakannya. Apabila obyek penglihatan tersebut tidak terjadi pertemuan dengan mata, maka mata tidak akan merasakannya. Apabila obyek penglihatan itu berhadapan kembali dengan mata, maka perasaan itu pun kembali.

Kita juga mendapati mata apabila merasakan adanya obyek penglihatan lalu menutup kelopak matanya, maka perasaan tersebut pun batal. Apabila ia membuka kelopak matanya kembali dan obyek tersebut berada di hadapannya, maka perasaan itu pun kembali. Faktor itulah, yang apabila batal maka batal pula akibatnya dan apabila kembali, maka akibatnya pun kembali. Jadi, sebab itulah yang menyebabkan terjadinya sesuatu itu pada mata, yaitu obyek yang dilihat." Dengan demikian, maka ia pun mencapai sebuah kesimpulan bahwa penglihatan tidak terjadi kecuali adanya pengaruh cahaya yang datang dari obyek kepada mata. Ia pun menjelaskan teorinya itu secara rinci mengenai proses terjadinya penglihatan melalui mata setelah menjelaskan anatomi dan fungsi-fungsi masing-masing organ. Ia menjelaskannya secara baik melalui cara-cara yang logis dan rasional dan membedakan antara pandangan melalui pengetahuan dan pandangan melalui logika dan pembedaan."

Al-Hasan bin Al-Haitsam juga membahas tentang pandangan melalui pembesaran obyek dari sudut penglihatan dan jauhnya dari

mata. Penjelasan mengenai pandangan terhadap bintang-bintang di ufuk cakrawala senantiasa dinisbatkan kepadanya, "Sesungguhnya jika semua bintang memiliki volume atau ukuran sebesar kepala, maka mata akan melihat ukurannya lebih kecil dibandingkan volumenya, yang dilihatnya dari semua sisi langit yang menjadi tempat pergerakan bintang-bintang tersebut. Kesalahan pandangan tersebut dikarenakan jarak yang jauh.

5. Di sana terdapat beberapa pendapat ilmiah lainnya yang dikemukakan Al-Hasan bin Al-Haitsam dalam bukunya yang monumental ini. Sebagian besar teori yang dikemukakannya sesuai dengan teori dan kemajuan yang dicapai ilmu modern. Misalnya, pendapat-pendapatnya tentang penyebaran-penyebaran cahaya, kolaborasi warna-warna, terbentuknya bayangan, pengetahuan tentang gelap dan teori lemari berlobang.

Dalam ilmu-ilmu optik terdapat sebuah masalah yang populer dengan nama *Problem Al-Hasan bin Haitsam,* yang di kalangan bangsa Eropa populer dengan nama *Problem Al-Hazen.* Masalah tersebut menyebutkan, "Jika diasumsikan terdapat dua garis bertemu pada sebuah bidang permukaan refleksi, bagaimana permukaan ini membentuk sebuah titik, dimana garis yang terpantul darinya akan mengarah pada salah satu dari dua titik asumsi dalam kedudukannya sebagai radiasi insidensi sedangkan yang lain sebagai radiasi refleksi."

Untuk menyelesaikan masalah Ibnul Haitsam ini jika permukaan bidang refleksi tersebut datar, terangkum pada asumsi dua titik B C di pada permukaan refleksi datar O. Kemudian kita menggambar salah satu dari dua titik asumsi, dimana B ditopang garis B E pada permukaan refleksi O. Dengan demikian, maka garis datar jatuhnya pada garis penopang dan titik kedua C merupakan bidang datar reflektif. Jika garis penopang B E ini ditarik lurus memanjang ke titik V, dimana garis B E=B E, kemudian garis dari B C disatukan dalam sebuah titik, maka titik yang merupakan hasil dari pertemuan garis B dengan permukaan reflektif merupakan titik refleksi yang ingin dicari. Hal ini sebagaimana nampak jelas dalam gambar.

Sedangkan penyelesaian masalah Al-Hazen ketika permukaan reflektif itu berupa lingkaran atau bulat, maka terangkum pada asumsi dengan membuat garis setengah lingkaran dengan titik pusat dan berdiameter A B sebagaimana nampak jelas dalam gambar. Kemudian kita asumsikan dua titik C D pada diameternya, dimana jarak keduanya dari titik pusat sama besar. Dan kita juga mengasumsikan titik M E menyelimuti lingkaran. Lalu kita menghubungkan titik E D dan E C.

Al-Hasan bin Al-Haitsam telah melakukan studi dan riset dalam ilmu-ilmu optik dengan gaya-gaya ilmuwan yang percaya diri, gaya seorang matematikawan yang cerdas, seorang pakar eksperimen yang cermat, seorang cendekiawan yang berwawasan luas dan berpendidikan tinggi, sehingga sudah selayaknya jika namanya senantiasa dikenang bersama para ilmuwan lainnya yang mempersembahkan warisan ilmiah dalam peradaban Islam.

Kita tidak boleh melupakan para ilmuwan lainnya, yang berpartisipasi dalam menulis tentang ilmu-ilmu optik dan mengemukakan beberapa teorinya seperti Al-Kindi, Al-Razi, dan Ibnu Sina. Akan tetapi Al-Hasan bin Al-Haitsam ini ia menempati kedudukan terhormat dalam bidang ilmu yang urgen ini di antara bidang-bidang ilmu fisika lainnya.

## Ketiga: Karakteristik Materi dan Suara

Para ilmuwan Arab dan umat Islam memberikan perhatian yang sangat besar untuk mempelajari karakteristik materi yang keras dan cair serta cara menentukannya. Dalam pembahasan sebelumnya tepatnya tentang mekanika, kami mengemukakan pengetahuan mereka tentang beberapa karakter mekanik dari beberapa benda, dari segi jenis geraknya, hukum-hukumnya, ketika berbenturan, kecepatan, kwantitas gerakan, energi gerak, dan energi diam. Semua tema ini berafiliasi pada prinsip-prinsip dasar mekanika atau karakteristik materi, sebagaimana yang dipelajari para mahasiswa di berbagai perguruan tinggi dalam materi-materi ilmu fisika.

Di sana juga terdapat beberapa karakter yang banyak mereka bahas dalam buku-buku mereka, hingga mereka (para ilmuwan) berhasil merealisasikan beberapa penemuan, yang membuat mereka senantiasa dikenang dalam sejarah ilmu pengetahuan dengan penghargaan dan prestise. Di antara karakteristik ini, muncul dua karakter penting yang sangat jelas, yaitu:

### 1. Karakter Viskositas (Kekentalan):

Sejumlah ilmuwan telah membahasnya ketika mereka membicarakan tentang cara menghambat gerak. Ini merupakan upaya untuk menyederhanakan beberapa fenomena alam agar mudah dipahami dan dipelajari lebih lanjut.

Di antara upaya tersebut adalah pendapat yang dilontarkan Ibnu Sina mengenai benda-benda yang jatuh bebas di tengah-tengah materi yang beragam, yang menyatakan bahwa perlawanan materi yang ditembus itulah yang menghentikan daya penggeraknya. Begitu juga dengan pendapat yang dilontarkan Hibbatullah Al-Baghdadi, yang menyatakan, "Bahwasanya benda yang lebih tebal berpotensi memperlambat gerak benda lebih banyak, sedangkan yang lebih tipis lebih sedikit."

Jika yang dimaksudkan dalam pernyataan ini adalah pengaruh viskositas menengah atas jatuhnya benda padanya, sebagaimana yang

kita lihat dengan jelas dalam kedua kalimat *Al-Aktsaf (Lebih lengket/lebih tebal)*, dan *Al-Araqq (lebih ringan)*, maka kata *Al-Mubthil* yang dipergunakan oleh Ibnul Haitsam bisa jadi yang dimaksudkan adalah kecondongan benda yang jatuh di tengah-tengah benda yang tebal atau kental dengan kecepatan konstan setelah beberapa lama. Inilah yang dikenal dengan *As-Sur'ah An-Niha`iyyah*, yang dipergunakan Snoxel di kemudian hari dalam merumuskan hukumnya yang populer dalam masalah kekentalan.

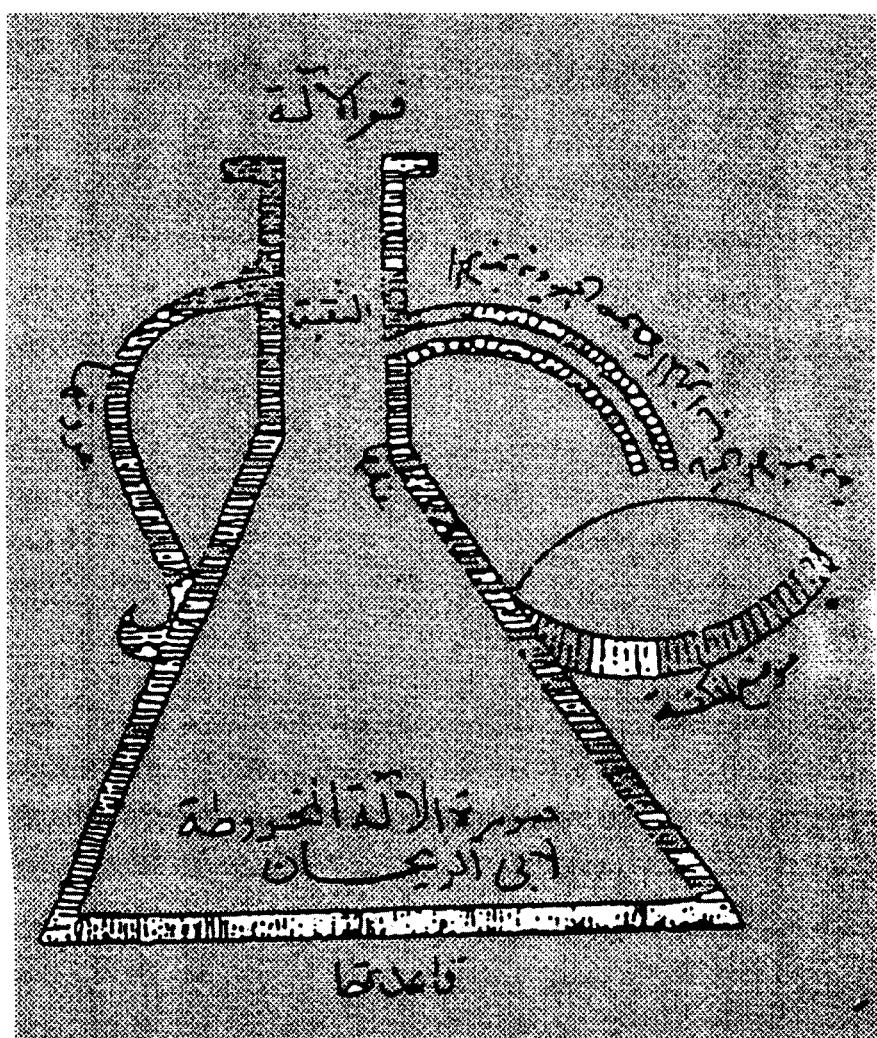
Di antara bukti-bukti yang menunjukan bahwa kata *Al-Aktsaf* (lebih tebal/kental) dan *Al-Araqq* (lebih tipis) yang dipergunakan Hibbatullah bin Milkan menunjukkan perbedaan mengenai tingkat kekentalannya, bahwa dua kalimat yang sama juga dipergunakan oleh Al-Hasan bin Al-Haitsam di dalam kesempatan-kesempatan lain untuk menunjukkan perbedaan ketebalan cahaya menengah yang menyebabkan perpecahan cahaya ketika berpindah melaluinya.

Di sana adapula yang mempergunakan secara tegas pengertian viskositas pada materi-materi cair dan gas, bukan hanya dalam pengertian bahwa viskositas menengah itu melawan gerakan benda, melainkan juga dengan pengertian bahwa viskositas menengah itu bisa jadi berpostur tebal atau berpostur ringan atau tipis.

Imam Ar-Razi berkata, "Sesungguhnya apabila suatu benda itu bergerak menempuh suatu jarak, maka setiap kali benda yang menempuh jarak tersebut lebih tipis atau lebih ringan, maka gerakannya lebih cepat. Setiap kali benda tersebut lebih tebal posturnya, maka gerakannya akan lebih lambat."

Abu Al-Barakat Hibbatullah Al-Baghdadi dalam *Al-Mu'tabar fi Al-Hikmah* berkata, "Di samping itu, apabila benda-benda itu bergerak di tempat kosong, maka gerakan benda yang berat, ringan, besar, kecil, berbentuk kerucut yang bergerak dengan ujungnya yang runcing dan kerucut yang bergerak dengan pangkalnya yang lebar menjadi sama, dari segi kecepatan dan lambatnya. Sebab perbedaan yang terjadi hanya pada karakter materi yang memenuhi ruangan dengan benda-benda ini dan mudah menembusnya seperti air, udara, dan lainnya."

Al-Hasan bin Al-Haitsam berkata, "....Sebagaimana batu apabila bergerak di udara, maka gerakannya lebih cepat dan lebih mudah dibandingkan gerakannya ketika bergerak dalam air; karena air itu melawannya lebih kuat dibandingkan perlawanan air."

## 2. Berat Jenis:

Para ilmuwan pada masa kejayaan peradaban Islam mendefinisikan karakter berat jenis bagi benda-benda yang keras dan cair, dan mereka memberikan perhatian lebih intensif dan teliti terhadap beberapa benda ini, sesuai dengan ukuran para ilmuwan kontemporer seperti sekarang ini, meskipun terdapat perbedaan tingkat kemajuan ilmu dan teknologi bagi berbagai peralatan dan piranti yang dipergunakan pada dua masa ini.

Di antara para pioner yang melakukan berbagai eksperimen untuk menghitung berat jenis dari beberapa benda atau materi yang berbeda-beda, kami menyebutkan Abu Ar-Raihan Al-Bairuni, yang mempergunakan peralatan kerucut yang telah dikenal. Alat ini berupa sebuah bejana yang mulutnya mengarah ke bawah.

Abu Ar-Raihan Al-Bairuni menimbang materi yang ingin dipelajarinya secara intensif. Setelah itu, ia menimbang air yang digantikan kedudukannya oleh materi atau benda yang dimasukkannya, dan yang keluar dari alat tersebut melalui sebuah lobang yang diletakkan pada posisi yang tepat. Hubungan antara berat benda atau materi dengan berat volumenya sama dengan air yang menentukan berat jenis yang dibutuhkan.

Al-Khazin juga menggunakan ukuran khusus untuk menentukan berat jenis dari beberapa benda cair dan benda-benda keras. Tabel berikut ini dapat menjelaskan perbandingan antara nilai-nilai yang diperoleh Al-Bairuni dan Al-Khazin dari beberapa materi yang keras dan cair, dengan nilai-nilai modern yang telah dikenal dari materi-materi ini. Beberapa hasil penelitiannya secara tidak langsung menunjukkan bahwa bejana-bejana yang dipergunakan pada dasarnya dibuat dengan standar yang cermat dan teliti.[52]

---

52 Lihat *Islamic Science and Engineering,* karya: Donald R. Habl, terjemah: DR. Ahmad Fu`ad Pasha, Alam Al-Ma'rifah, Al-Kuwait 2004 M.

فم الآلة
صورة الآلة المخروطة
لأبي الريحان
قاعدتها

| No | Materi[1] | Nilai Al-Bairuni | Nilai Al-Khazin | Nilai Modern |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Emas | 19,26 | 19,05 | 19,26 |
| 2 | Air Raksa | 13,49 | 13,56 | 13,59 |
| 3 | Tembaga | 8,83 | 8,66 | 8,67-8,73 |
| 4 | Tembaga Kuning (kuningan) | 8,85 | 8,57 | 8,45-8,60 |
| 5 | Perak | 10,38 | 10,30 | 10,43-10,47 |
| 6 | Papan dari Logam (Timah | 7,15 | 7,32 | 7,291 |
| 7 | Kortez | 2,58 | - | 2,58 |
| 8 | Mutiara Merah | 4,01 | - | 3,99-4,4 |
| 9 | Air Tawar (Albumin) | - | 0,995 | ,999 |
| 10 | Air Laut | - | 1,041 | 1,027 |
| 11 | Minyak Zaitun | - | 0,920 | 1,91 |
| 12 | Susu Sapi | - | 1,11 | 1,04-1,42 |
| 13 | Darah Manusia | - | 1,033 | 1,045-1,075 |

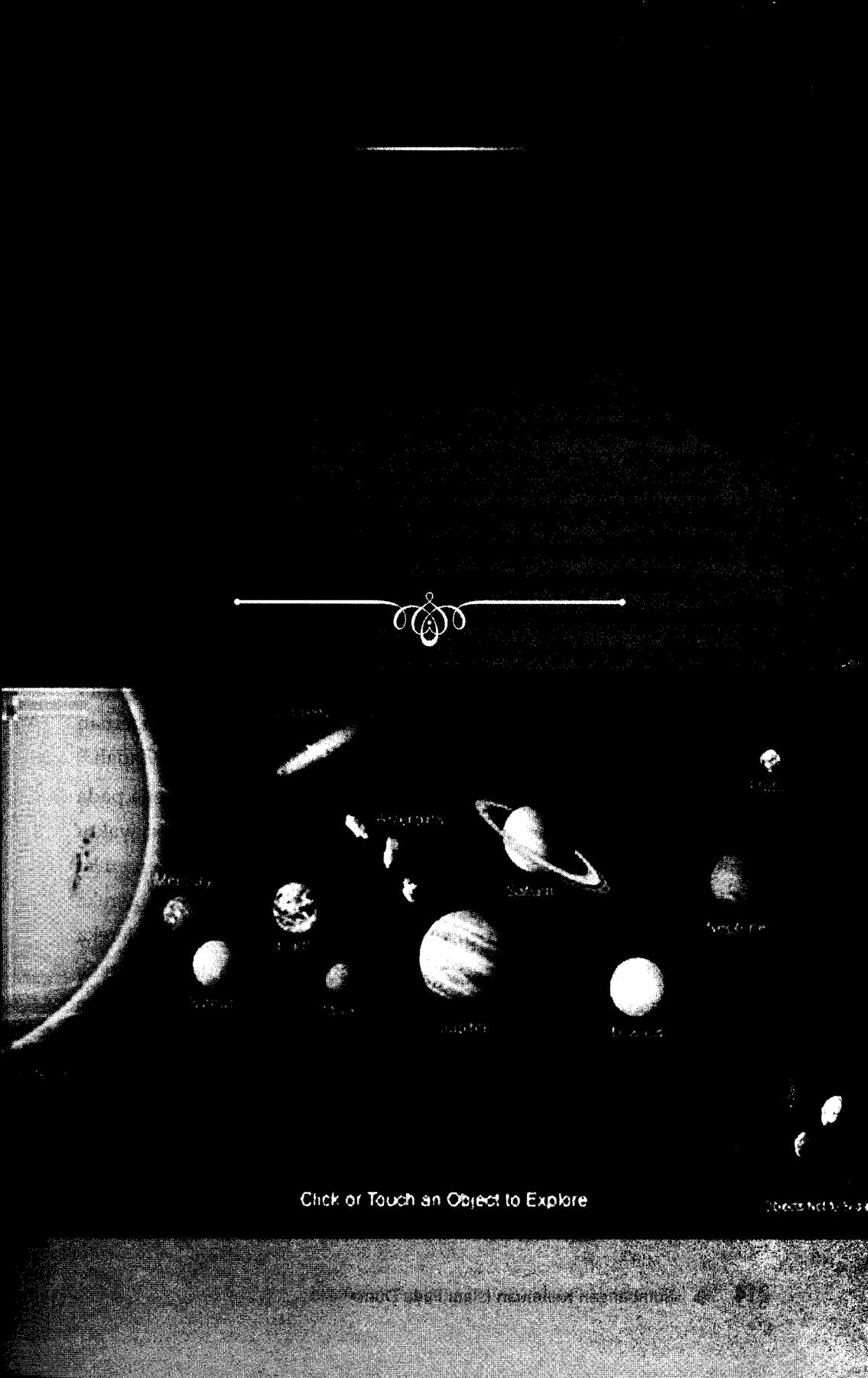
Yang terakhir adalah berkaitan dengan suara, maka para ilmuwan muslim sangat mengenal urgensitas cabang ini dari ilmu-ilmu fisika dan memahami karakter gerak cahaya yang ideal. Mereka juga mampu menjelaskan gema dan meneliti tentang musik, berbagai peralatannya, dan macam-macam irama yang dimainkannya. Mereka memanfaatkan suara sebagai piranti untuk membedakan dan mengklasifikasikan antara binatang yang satu dengan binatang yang lain.

Mereka membagi binatang-binatang tersebut menjadi beberapa bagian:

- Binatang-binatang yang memiliki paru-paru, yang memiliki perbedaan dan keragaman suara berdasarkan panjang leher dan lebar tenggorokannya, susunan kerongkongan dan kemampuannya menghirup udara dengan hidungnya, kekuatan mulut dan tenggorokannya menghembuskan nafas-nafasnya.

- Binatang-binatang yang tidak memiliki paru-paru, akan tetapi mempunyai sayap seperti lalat kerbau, belalang dan kecoa. Sayap-sayap itulah yang menimbulkan suara-suara akibat gerakan udara karena sayapnya.

- Binatang-binatang yang tidak memiliki paru-paru dan tidak pula sayap seperti ikan, kura-kura, dan lainnya. Binatang-binatang jenis ini dinamakan *Al-Khirs* (Binatang yang bisu). Suara-suara yang dihasilkannya tergantung pada kering dan kerasnya.

Di antara naskah-naskah yang menjelaskan buku-buku Arab terkemuka yang membahas tentang karakter suara, seperti yang dikemukakan Bahmenyar bin Al-Marzaban, dalam *At-Tahshil,* dimana ia berkata, "Suara merupakan sesuatu yang terjadi akibat benda cair yang berfluktuasi seperti udara dan air yang menekan antara dua benda yang bergesekan dan saling melawan."

Adapun gema, maka terjadi karena adanya fluktuasi yang menyebabkan terjadinya suara semacam ini. Karena apabila fluktuasi ini dihadang oleh sesuatu seperti gunung ataupun dinding hingga mendorongnya, maka pastilah mengalami tekanan di antara fluktuasi ini yang bergerak menghantam dinding atau gunung, dan antara tekanan udara lain yang mendorongnya serta memalingkannya ke belakang dengan menekannya, sehingga bentuknya layaknya bentuk dan kerangka yang pertama.

Setiap suara bisa saja menimbulkan gema, akan tetapi tidak terdengar. Sebagaimana setiap cahaya pastilah mengalami refleksi. Faktor yang menyebabkan suara gema tersebut tidak terdengar di rumah-rumah karena jarak yang dekat sumber suara dan pantulan suara dan pendengaran sekaligus dalam waktu yang sama atau dekat salah satunya."

Al-Fakhrurrazi juga mengemukakan pendapat yang hampir sama. Hal itu membuktikan sejauhmana perhatian umat Islam terhadap prinsip-prinsip ilmu suara dan upaya mereka memanfaatkannya dalam berbagai bidang.

Jika kita sudah merasa cukup dengan penjelasan yang telah kami kemukakan tentang ilmu-ilmu fisika dalam warisan peradaban Islam dengan sangat ringkas, maka kita tidak membutuhkan pembahasan spesifik berkaitan tentang metode eksperimen dalam ilmu-ilmu ini. Sebab ilmu-ilmu tersebut tidak akan maju dan mencapai masa kegemilangannya, kecuali berdasarkan metode eksperimen ilmiah ini, yang diterapkan para ilmuwan dalam berbagai studi dan riset ilmiah mereka mengenai cahaya, suara, dan mekanika. Mereka juga memanfaatkan berbagai piranti demi mencapai ketelitian dalam mengungkapkan karakteristik fisika secara maksimal.

Dengan demikian, maka kami berpendapat bahwa ilmu-ilmu fisika yang oleh para ilmuwan Yunani menjadi sekadar pelajaran filosofis dan metafisik yang hanya bertumpu pada metode rasional deduktif, maka pada masa kejayaan peradaban Islam berubah menjadi studi-studi ilmiah yang bertumpu pada metode eksperimen induktif. Hasil gemilang dari metode ini belum dirasakan kecuali setelah mengamati, meneliti, mengajukan beberapa asumsi, melakukan proses-proses eksperimen, dan menyimpulkan hasilnya. Itulah metode yang dipergunakan umat Islam dalam menemukan hakikat segala sesuatu, yang kemudian diadopsi oleh bangsa Eropa hingga mereka bangkit dari keterbelakangannya dan mencapai berbagai keberhasilan peradaban yang gemilang.❑

Click or Touch an Object to Explore

# SEJARAH SINGKAT ILMU ASTRONOMI DAN METEOROLOGI

Ilmu Astronomi dan meteorologi dikenal hingga periode kejayaan peradaban Islam dengan nama *Ilmu Al-Hai`ah* karena berkaitan erat dengan studi tentang komposisi planet-planet dan kwantitas bintang-bintang, pembagian gugusan bintang-bintang, dimensi-dimensi dan kerangkanya, gerakan-gerakannya, serta berbagai persoalan yang berkaitan dengan ilmu ini, sebagaimana yang dikemukakan Ikhwan Ash-Shafa.[53]

Di sana terdapat beberapa definisi lainnya yang memiliki pengertian serupa seperti yang dikemukakan Ibnu Khaldun[54] dan Thasy Kubra Zadah.[55]

Bangsa Mesir Kuno sibuk mempelajari ilmu astronomi karena pada awalnya mereka memperhatikan masalah ini untuk mengetahui waktu permulaan terjadinya banjir bandang pada sungai Nil sehingga mereka siap untuk menghadapinya. Berbagai informasi dan pengetahuan mereka tentang astronomi menambah pengetahuan mereka tentang sejarah. Mereka pun menghitung tahun dengan berpedoman dengan matahari karena mereka mengetahui bahwa banjir sungai Nil sangat berkaitan erat dengan matahari (musim) dimana sebelumnya mereka menghitung tahunnya dengan berpedoman dengan rembulan.

---

53 *Rasa`il Ikhwan Ash-Shafa*,1/73, yang dikoreksi oleh Khairuddin Az-Zarkali, Mesir, Al-Maktabah At-Tijariyyah Al-Kubra, 1347 H= 1928M.

54 *Muqaddimah Ibni Khaldun*, 3/1100, yang ditahqiq oleh DR. Ali Abdul Wahid Wafa, Lajnah Al-Bayan Al-Arabi, Cetakan Pertama, 1379 H=1960 M.

55 *Miftah As-Sa'adah*, 1/309, India, Mathba'ah Da`irah Al-Ma'arif An-Nizhamiyyah di Haidar Abad, Cetakan Pertama, 1328 H.

Mereka juga mengenal *Al-Mizwalah* (Jam dengan bayangan sinar Matahari), membagi tahun dalam 365 hari, menambahkan lima hari padanya yang mereka namakan *Al-Ayyam As-Samawiyyah* atau *Al-Ayyam Al-Muqaddasah* (Hari-hari Suci) dan yang mereka jadikan sebagai hari raya yang mereka peringati tiap tahunnya. Kemudian mereka menambahkan satu tahun setiap 1460 tahun ketika mereka mengetahui bahwa tahun itu kelebihan seperempat hari dibandingkan hari-hari pada umumnya akibat peneropongan mereka terhadap bintang Aquarius yang kemunculannya bersamaan dengan banjir sungai Nil.

Di daerah antara dua sungai, bangsa Babilonia memfokuskan perhatian mereka pada ilmu meteorologi dan menghitung *Qiran Az-Zahrah,* maksudnya adanya bintang Az-Zahrah yang berada satu garis pandang dengan matahari, maka mereka mendapati bahwa antara tiap dua qiran terdapat 584 hari.

Bangsa Babilonia juga mengenal sistem enam puluhan dalam astronomi dan mereka mengenalnya dalam aritmatik dan geometri. Mereka menjadikan hari yang normal terdiri dari 24 jam, satu jam terdiri dari enam puluh menit dan satu menit terdiri dari enam puluh detik.

Di Babilon, bangsa Kaldania juga ahli dalam ilmu astronomi. Mereka pun merumuskan tabel-tabel meteorologi yang dikumpulkan dalam tiga ratus tahun, mengetahui nilai tambahan atau kelebihan hari, yaitu menambahkan tahun agar sesuai dengan tahun bulan dan tahun astronomi.

Bangsa India tidak mengenal informasi tentang astronomi sama sekali kecuali dari sebuah buku berjudul *As-Sidd Hanta* yang diterjemahkan dalam bahasa Arab pada abad-abad terakhir ini dengan judul *As-Shindu Hind.* Pada tahun 628 M, pakar astronomi India bernama Brahma Gupta menulis sebuah artikel berjudul Brahma Safuta Sidanta. Artikel ini terdiri dari sebuah pengantar mengenai gerakan-gerakan benda-benda langit, muncul dan terbenamnya gugusan bintang-bintang yang dihitung berdasarkan peredaran waktu yang mencapai ribuan tahun. Peredaran ini dikenal dengan Sistem Kalba, yang mengasumsikan bahwa matahari dan rembulan serta bintang-bintang pada permulaan terciptanya alam berkumpul dalam

satu garis. Dan ketiganya akan kembali pada posisi semula pada akhir dunia atau kiamat.

Pengertian Brahma Sindata merupakan buku tentang astronomi yang dinisbatkan kepada Brahma. Ketika diterjemahkan bangsa Arab, maka mereka mengambil sepertiga terakhir dari namanya. Lalu menyelewengkannya sedikit dengan melengkapinya dengan nama negara dimana buku tersebut dikutip darinya. Mereka berkata, "As-Shindu Hind." Nama ini pun kemudian menjadi populer dan kemudian disematkan pada sejumlah karya ilmiah bangsa Arab dalam bidang Astronomi.

Para pakar Astronomi India Kuno meyakini bahwa bumi ini berbentuk bulat bola yang terpisah atau berdiri sendiri di angkasa dan bahwasanya bintang-bintang dan planet-planet tersebut beredar mengelilingi bumi dengan kecepatan yang sama.

Sebagian bangsa India meyakini bahwa di sana terdapat tujuh bola bumi yang saling berkaitan antara yang satu dengan yang lain, dan masing-masing bola bumi memiliki penghuni dan alamnya sendiri-sendiri.

Di negara Persia, terdapat sebuah keyakinan yang populer bahwa bumi ini berbentuk bulat dengan permukaan datar dan terdiri dari tujuh bagian, dimana masing-masing bagian memiliki nama-nama tersendiri.

Di Yunani, ilmu Astronomi memperlihatkan awal-awal pembentukannya secara teoritis dan menyelamatkannya dari koridor mistis menuju koridor ilmu pengetahuan yang dibangun di atas rasionalitas akal akan tetapi jauh dari metode-metode eksperimen. Kondisi ini dibantu oleh kontemplasi matematika dan filsafat mereka dalam merumuskan berbagai persepsi tentang bentuk alam dan hukum-hukum gerak planet, baik yang nampak oleh mata maupun gerakan sebenarnya, volume-volume benda-benda langit ini dan dimensi-dimensinsya, serta karakteristiknya. Teori-teori metafisik yang mereka dalami membantu mereka dalam meluruskan sistem alam raya yang sangat indah yang dibangun berdasarkan rasionalitas akal yang kompleks.

Ptolemeus mempersepsikan bahwa bumi ini tetap di pusat alam raya. Sedangkan matahari dan rembulan serta planet-planet lainnya

mengitarinya. Ia mempersepsikan adanya sejumlah bintang yang tetap atau tidak berputar. Hal itu bukan berarti bahwa bintang-bintang tersebut tidak bergerak, melainkan nampak diam karena jaraknya sangat jauh dari matahari dan terus bergerak di angkasa mengitari bumi sebagai poros tata surya.

Para filosof Yunani sebelumnya dan yang hidup sezaman dengannya memiliki persepsi yang sedikit berbeda dengan teorinya. Lihatlah Pythagoras yang menyatakan bahwa bumi ini bukanlah menetap di pusat tata surya, melainkan bergerak mengitari matahari. Aristarkhos dari Samos juga menyerukan persepsi atau teori yang sama, bahwa matahari dan bintang-bintang itu tetap, sedangkan bumi mengitari matahari dan mengelilingi dirinya pada waktu yang sama.

Hipparkhos meyakini bahwa bumi bukanlah pusat tata surya dan menjadi poros peredaran matahari. Sedangkan Plato dan Aristoteles berpendapat bahwa bumi ini merupakan poros dunia dan bahwasanya bintang-bintang dan matahari itu mengelilinginya dalam satu gerakan. Karena bintang-bintang tetap berada dalam orbitnya. Orbit ini memiliki satu penggerak.

Karena Plato dan Aristoteles memiliki kedudukan terhormat dan populer di kalangan ilmuwan Yuani dan filosofnya, maka orang-orang cenderung mengadopsi pendapatnya yang keliru mengenai astronomi. Sedangkan pendapat yang benar harus terkubur selama beberapa abad lamanya, sehingga mengakibatkan terhambatnya kemajuan ilmu astronomi eksperimen dan mitos-mitos dan sihir senantiasa menyelimutinya hingga pada masa sekarang.

Peninggalan penting peradaban Greece dalam bidang astronomi adalah buku berjudul Almagest karya: Ptolemeus. Almagest dalam bahsa Yunani berarti klasifikasi besar dalam ilmu aritmetik. Bisa jadi bangsa Arab mengukir namanya dari dua kata pada judulnya. Buku Almagest ini merupakan ensiklopedia dalam bidang astronomi dan segitiga. Tema-tema yang dibahas antara lain: Bola bumi yang bulat, ketetapan bumi di pusat tata surya, gugusan bintang-bintang, luas wilayah negara-negara, gerakan

matahari, pergantian musim gugur dan musim semi, siang-malam, gerakan rembulan dan perhitungannya, gerhana matahari dan gerhana bulan, bintang-bintan yang tetap dan planet-planet yang berputar.

Ketika Aristoteles dan Ptolemeus berpersepsi bahwa perputaran bintang-bintang ataupun planet mengitari bumi sifatnya perputaran yang melingkar, karena keduanya meyakini bahwa lingkaran adalah bentuk tehnik terbaik dan bola adalah yang paling indah, maka bumi pastilah bulat seperti bola; Sebab Allah tidak menciptakan sesuatu kecuali yang baik, dan tentunya gerakan memutar juga merupakan gerakan alami setiap benda-benda langit.

Keunggulan bangsa Yunani dalam bidang matematika berkontribusi besar dalam memmperluas imajinasi-imajinasi mereka. Meskipun biasanya bersifat metafisik, akan tetapi kontemplasi-kontemplasi tersebut mengantarkan mereka pada beberapa pendapat ilmiah yang benar dan tidak bisa dijelaskan atau diuji kebenarannya kecuali pada masa modern. Misalnya, sebuah teori yang dirumuskan Ptolemeus yang menyebutkan bahwa gerakan planet-planet mengitari bumi, tidak menggambarkan garis edar atau orbit yang melingkar lurus dengan bumi sebagai pusatnya, melainkan orbit yang gerakannya bersilangan. Yang dimaksud dengan lingkaran bersilangan adalah bahwa gerakan planet-planet tersebut merupakan gerak melingkar mengitari porosnya yang menciptakan orbit dengan bumi sebagai pusatnya.

Ptolemeus berupaya menjelaskan secara tehnik dan mendetail terhadap setiap planet, yang gerakannya berbenturan lingkaran dan saling bersilangan. Karena itu, asumsi atau teorinya ini dikenal dengan teori yang rumit. Kebenaran dari teori ini belum terlihat kecuali pada masa kebangkitan peradaban Islam, dimana astronomi dan meteorologi menjadi sebuah ilmu eksperimental. Kemudian pada abad keenam belas Masehi dikembangkan lagi oleh Nicolaus Copernicus (1473 - 1543) dan Johannes Kepler (1571 – 1630).

Dari kesimpulan mengenai kedudukan ilmu astronomi, kita dapat mengambil kesimpulan yang dibuat seorang orientalis bernama Tanry

terhadap Yunani, ketika mengatakan, "Mereka tidak terbiasa menjelaskan secara rinci metode-metode dan poranti yang mereka pergunakan guna menghindarkan diri dari kesalahan-kesalahan serta menambah kecermatan mereka mengenai ukuran-ukuran astronomis sesuai dengan karakter ilmu matematika."

Adapun bilangan-bilangan yang diperoleh dari analogi, maka mereka tidak menganggapnya kecuali meyakininya sebagai postulat-postulat yang tidak boleh didiskusikan hanya mendalami pengamatan-pengamatan mereka terhadap bukti-bukti geometris berdasarkan asumsi bahwa postulat-postulat itu benar. Misalnya, sebuah asumsi yang menjadi kesepakatan beberapa buku referensi, bahwa Iratustinus seorang pakar astronomi dan geografi berhasil mengukur garis tengah bumi dengan sangat cermat dan memperkirakan ukurannya sebesar 572 dan 14839 km.[56]❑

56 Lihat DR. Jalal Syauqi, dalam *Al-Ulum wa Al-Ma'arif Al-Handasiyah fi Al-Hadharah Al-Islamiyyah,*, Serial Turats Ilmiah Arab, Al-Kuwait 1995 M.

# ASTRONOMI DAN METEOROLOGI DALAM KHAZANAH PERADABAN ISLAM

Astronomi adalah salah satu dari cabang ilmu pengetahuan alam yang mendapat perhatian besar orang-orang Arab, baik pada masa Jahiliyah maupun pada masa Islam. Akan tetapi pengetahuan orang-orang Arab tentang astronomi pada masa Jahiliyah hanya terbatas pada pengamatan pada gerakan bintang-bintang dan planet, mengetahui kondisi angin, cuaca sepanjang musim dalam setahun, mengetahui waktu-waktu untuk ekpedisi perdagangan, ritual keagamaan dan sosial. Mereka mengaitkan pengamatan astronomi dengan usaha mengamati kondisi alam, mengetahui hal ghaib, meramal nasib dan masa depan. Inilah yang dikenal di kalangan mereka dengan ilmu Nujum. Ilmu ini mendominasi bangsa-bangsa Timur dan Barat selama berabad-abad dan pengaruhnya masih terasa sampai sekarang.

Para ahli Nujum -bahkan sampai pada masa munculnya agama Islam- mendapat tempat di mata sebagian penguasa negara dan mereka ikut intervensi dalam banyak urusan pemerintahan dan mengambil keputusan-keputusan perang dan perdamaian. Bahkan, mereka juga melakukan terapi dan diagnosa atas penyakit-penyakit akut.

Agama Islam melarang praktik ilmu Nujum dan menegaskannya sebagai bagian dari akidah yang bathil. Allah berfirman,

> *"Katakanlah, "Aku tidak berkuasa menarik kemanfaatan bagi diriku dan tidak (pula) menolak kemudharatan kecuali yang dikehendaki Allah. Dan*

*sekiranya aku mengetahui yang ghaib, tentulah aku membuat kebajikan sebanyak-banyaknya dan aku tidak akan ditimpa kemudharatan. Aku tidak lain hanyalah pemberi peringatan, dan pembawa berita gembira bagi orang-orang yang beriman."* **(Al- A'raf: 188)**

*"(Dia adalah Tuhan) Yang Mengetahui yang ghaib, maka Dia tidak memperlihatkan kepada seorang pun tentang yang ghaib itu. "* **(Al- Jinn: 26)**

Rasulullah bersabda,

مَنْ أَتَى عَرَّافًا أَوْ كَاهِنًا فَصَدَّقَهُ بِمَا يَقُوْلُ فَقَدْ كَفَرَ بِمَا أُنْزِلَ عَلَى مُحَمَّدٍ.

*"Barangsiapa mendatangi tukang ramal atau dukun, lalu ia membenarkan atas apa yang dikatakannya, maka ia telah kafir dengan apa yang diturunkan kepada Muhammad."*[57]

Di sisi yang lain, Islam menyerukan umatnya untuk merenungkan ciptaan-ciptaan Allah dan memperhatikan alam langit dan bumi. Allah berfirman,

*"Sesungguhnya dalam penciptaan langit langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal. (Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka."* **(Ali Imran: 190-191)**

*"Allah mempergantikan malam dan siang. Sesungguhnya pada yang demikian itu, terdapat pelajaran yang besar bagi orang-orang yang mempunyai penglihatan."* **(An-Nur: 44)**

*"Maka apakah mereka tidak melihat akan langit yang ada di atas mereka, bagaimana Kami meninggikannya dan menghiasinya dan langit itu tidak mempunyai retak-retak sedikitpun."* **(Qaf: 6)**

Allah berfirman tentang gerakan-gerakan bumi dan matahari,

*"Dan matahari berjalan di tempat peredarannya. Demikianlah ketetapan*

---

57 HR. Ahmad, no. 9252 dari hadits Abu Hurairah. Al-Albani menganggap hadits ini shahih dalam *Takhrij Syarh Ath-Thahawiyah*, hlm. 768.

*Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui. Dan telah Kami tetapkan bagi bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah dia sampai ke manzilah yang terakhir) kembalilah dia sebagai bentuk tandan yang tua. Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya."* **(Yasin: 38-40)**

Ayat-ayat ini menghimpun ilmu yang penemuannya pada zaman modern merupakan kemenangan besar bagi akal pemikiran manusia. Hal ini terbukti bahwa tata surya dan sekelilingnya berputar dalam orbit-orbitnya. Seorang astronom modern menegaskan bahwa di antara hakikat besar yang ditemukan akal manusia di sepanjang masa adalah hakikat bahwa matahari dan bintang-bintang yang berjalan serta bulan-bulan yang berjalan berada dalam hamparan luas menuju "Menara Elang." Untuk menggambarkan hakikat ini seandainya kita berjalan dengan kecepatan sejuta mil perhari, maka tata surya kita tidak akan sampai pada menara kecuali setelah satu juta lima ratus ribu tahun dari waktu kita sekarang.

Melalui tahun matahari dan tahun bulan mungkin kita tahu sebagian hakikat ilmiah dari firman Allah,

*"Dan mereka tinggal dalam gua mereka tiga ratus tahun dan ditambah sembilan tahun (lagi)."* **(Al- Kahf: 25)** Dalam hal ini Allah mengisahkan tentang kisah para penghuni gua. Rasulullah mengabarkan bahwa mereka tidur di dalam gua selama 300 tahun ditambah 9 tahun. Ketika orang-orang Nasrani dari Najran mendengar ayat ini, mereka berkata, "Adapun yang seratus tahun kami telah mengetahuinya, sedangkan yang sembilan tahun lagi mereka tinggal di gua, kami tidak mengetahuinya. Maka Allah berfirman kepada Rasul-Nya,

*"Katakanlah, "Allah lebih mengetahui berapa lamanya mereka tinggal (di gua)."* **(Al- Kahf :26)**

Ilmu modern menyoroti rahasia-rahasia Al-Qur`an ini ketika penemuan terbaru menyebut tahun matahari sebagai "Inqilabiyah atau kup" karena merupakan masa yang berlalu antara dua perjalanan yang berurutan bagi matahari melewati titik inqilab satu yang mencapai 365, 242217 hari matahari. Yaitu masa antara dua gerhana yang berurutan

dibagi jumlah gerakan-gerakan bulan yang melingkar. Perbedaan antara tahun matahari dan tahun bulan adalah 10, 875149 hari. Dengan demikian setiap 33 tahun ada perbedaan kurang lebih 357, 879917 hari atau hampir satu tahun. Maka dari itu, setiap seratus tahun ada tambahan 3 tahun, sehingga 300 tahun matahari sama dengan 309 tahun bulan. Dan inilah yang ditegaskan Al-Qur`an sejak 14 abad yang lalu.

Ketika Rasulullah ditanya tentang tahapan-tahapan bulan, Al-Qur`an tidak memberikan jawaban rinci berkaitan dengan sebab-sebab bertambah dan berkurangnya ukuran bola bulan. Al-Qur`an tidak mengharuskan satu teori ilmiah atas akal manusia sehingga akan melumpuhkannya untuk berpikir. Al-Qur`an cukup menyebutkan manfaat-manfaat bulan untuk menentukan waktu-waktu secara umum, waktu bulan dan hari dilaksanakannya manasik haji sebagaimana firman Allah,

> *"Mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah, "Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji."* **(Al-Baqarah: 189)**

Ayat ini Al-Qur`an menunjukkan manfaat langsung dari bulan yang berkaitan dengan urusan-urusan umum dan agama mereka. Al-Qur`an memberikan peluang luas bagi akal mereka kebebasan dalam meneliti di balik sebab-sebab bertambah dan berkurangnya ukuran bulan, gerhana bulan, hubungannya dengan matahari dan bumi, dan mencari petunjuk atas sebab-sebab fenomena dan hukumnya.

Kita mengamini pendapat yang dilontarkan oleh Abdullah bin Zakariya Al-Qazwini, ilmuwan Islam dalam bidang astronomi, alam, tumbuhan, hewan dan tambang ketika menyerukan dalam bukunya yang berjudul *Aja'ib Al-Makhluqat wa Ghara`ib Al-Maujudat* agar melihat kembali keajaiban-keajaiban ciptaan Allah. Al-Qazwini mencurahkan pikiriannya dalam memperhatikan ayat-ayat Allah yang jelas dalam ciptaan-Nnya, keajaiban-Nya dengan mecari petunjuk dari firman Allah,

> *"Maka apakah mereka tidak melihat akan langit yang ada di atas mereka, bagaimana Kami meninggikannya dan menghiasinya dan langit itu tidak mempunyai retak-retak sedikitpun."* **(Qaf: 6)**

Al-Qazwini berkata, "Yang dimaksud melihat bukanlah membolak-balik kelopak mata dan semisalnya, sebab hewan-hewan juga sama-sama ikut dalam melihat seperti ini. Barangsiapa melihat langit hanya warna birunya, melihat bumi hanya debunya, maka ia sama halnya dengan hewan, atau lebih rendah darinya dan lebih lalai, sebagaimana firman Allah,

> *"Mereka mempunyai hati, tetapi tidak dipergukan untuk memahami (ayat-ayat Allah) dan mereka mempunyai mata (tetapi) tidak dipergunakannya untuk melihat (tanda-tanda kekuasaan Allah), dan mereka mempunyai telinga (tetapi) tidak dipergunakannya untuk mendengar (ayat-ayat Allah). Mereka itu sebagai binatang ternak, bahkan mereka lebih sesat lagi. Meraka itulah orang-orang yang lalai."* **(Al-A'raf: 179)** Yang dimaksud melilhat adalah berpikir dalam hal-hal yang bisa dirasio, melihat pada hal-hal yang bisa dirasa, mencari-cari hikmanya agar tampak bagi kita hakikat-hakikatnya. Itulah sebab kenikmatan duniawi dan ukhrawi.

Setiap orang yang melihat secara mendalam padanya, maka akan bertambah petunjuk, yakin dan cahaya dari Allah. Berpikir dalam hal-hal yang bisa dirasio tidak akan datang kecuali dari orang yang memiliki pengalaman dalam ilmu-ilmu alam dan matematika setelah memperbaiki akhlak dan jiwanya. Di saat itulah akan terbuka baginya mata hati dan bisa melihat dari setiap keajaiban apa yang sulit diketahui sebagian darinya.

Stimulus keempat yang ditemukan umat Islam dalam agamanya, setelah mereka dilarang mempraktikkan ilmu perbintangan, meraka diseru untuk mendalami ilmu pengetahuan dan memikirkan sinyal-sinyal pada sebagian hakikat dan rahasia alam. Islam mewajibkan umatnya hal-hal yang mengharuskan untuk mempelajari alam semesta, mengetahui masa dan waktu untuk menentukan waktu-waktu shalat, munculnya bulan sabit, waktu-waktu hari raya dan melaksanakan ritual-ritual keagamaan, menentukan arah kiblat dan lokasi-lokasi negara. Maka dari itu orang-orang Arab mulai memperhatikan ilmu astronomi dan meteorologi.

Pada awalnya mereka berdasar pada informasi-informasi orang-orang kuno dari Yunani, Mesir, Persia dan India. Buku pertama yang diterjemahkan tentang ilmu astronomi dari bahasa Yunani ke bahasa

Arab adalah buku yang berjudul *Miftah An-Nujum* yang ditulis oleh Hermes sang ahli bijak. Buku ini diterjemahkan pada masa pemerintahan dinasti Bani Umayah. Setelah itu, pada masa pemerintahan khalifah Al-Manshur diterjemahkan referensi-referensi penting yang menjadi sumber pengetahuan umat Islam untuk ilmu-ilmu para pendahulu dalam bidang astronomi, yaitu buku *As-Shindu Hanta* atau *As-Sind Hind* dan buku *Al-Magest.*

Karangan-karangan Islami pada awalnya menganut metode dua buku tersebut, lalu berkembang menuju penemuan baru yang orisinil seperti halnya perkembangan ilmu dan pengetahuan yang mengalami puncak kemajuannya mulai pada abad ke 9 M.

Ciri utama dari periode ini adalah dibuatnya alat Azyaj dan jadwal-jadwal matematis. Di antara mereka yang menulis dalam ilmu astronomi adalah Abu Abdullah Muhammad bin Jabir bin Sinan Al-Harrani yang terkenal dengan Al-Battani dan dianggap oleh Laland sebagai salah satu dari dua puluh astronom yang paling masyhur di dunia. Ia menulis bukunya yang berjudul *Az-Zaij Ash-Shabi`*. Zaij pertama berisi informasi-informasi yang valid, detil dan pengamatan yang memiliki pengaruh besar dalam ilmu astronomi pada masa pertengahan di kalangan orang-orang Arab dan pada awal masa kebangkitan di Eropa setelah diterjemahkan ke dalam bahasa latin pada abad ke 12 M.

Dalam bukunya ini Al-Battani membuat 57 Bab mencakup metode proses penghitungan dalam sistem enam puluh, angka ganjil berputar, bola langit dan lingkarannya, kadar kemiringan falak dari falak pelurus siang atau yang disebut dengan kemiringan besar. Nilai angka yang dicapainya dari alat observasinya adalah akurat dalam jangka waktu satu menit. Hal ini diamini oleh para astronom setelahnya seperti Ash-Shufi, Al-Buzajani dan Al-Bairuni.

Buku *Az-Zaij Ash-Shabi`* juga mencakup pencarian ukuran waktu dengan mengawasi ketinggian matahari, meneliti bintang-bintang yang tetap, menentukan panjangnya tahun matahari lewat pengamtan, mempelajari gerakan matahari, gerakan bulan, gerhana matahari, gerhana

bulan, jarak matahari dan bulan dari bumi. Ia juga membandingkan antara penanggalan-penanggalan yang berbeda menurut orang-orang Arab, Romawi, Persia dan Mesir. Ia juga membahas tentang posisi bulan dan bintang, membahas alat-alat astonomi dan cara pembuatannya. Buku ini diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada abad ke 12 M.

Al-Battani menyebutkan metodenya dalam menulis buku ini, ia berkata dalam mukaddimahnya,[58] "Ketika aku melihat jauh, berpikir panjang dalam ilmu ini, mengetahui perbedaan buku-buku yang dikarang tentang gerakan bintang yang kelihatannya ada sebagian kesalahan dari pengarangnya dalam membuat kaidah dalam gerakan-gerakan bintang sepanjang masa —ketika observasinya dianalogikan dengan observasi kuno— ditemukannya kemiringan falak bintang dari falak pelurus siang yang berupa kedekatan, perubahan angka-angka dan ukuran waktu tahun dan waktu musim, hubungan *An-Nirain* yang dijadikan petunjuk atas masa-masa gerhana dan waktunya, aku melakukan pelurusan hal ini dan mengaturnya berdasarkan aliran Potalemus dalam bukunya yang mashur yaitu *Al-Majasti* setelah meneliti jauh, melihat dan berpikir mengikuti jejaknya dan menerapkan apa yang ditulisnya. Sebab ia telah menghitungnya dari berbagai sisi, menunjukkan alasan-alasan dan sebab-sebab yang muncul dengan bukti angka dan teknis yang tidak diragukan lagi kevalidannya dan hakikatnya. Ia telah memerintahkan untuk menguji dan menghitung setelahnya. Ia menyebutkan bahwa boleh saja ia dibantah dalam observasinya terhadap panjangnya masa sebagaimana ia membantah Ibbarkus dan lainnya dari pada rekannya, sebab besarnya pekerjaan ini dan kaitannya dengan langit yang besar yang tidak bisa diketahui melainkan dengan perkiraan yang paling dekat.

Dan aku menulis tentang hal ini sebuah buku, di dalamnya aku menjelaskan apa yang sulit, membuka apa yang tertutup, menerangkan apa yang musykil dari dasar-dasar ilmu ini dan cabang-cabangnya yang janggal. Dalam buku ini aku memudahkan jalan petunjuk bagi yang memilihnya

---

58 Hlm. 2 dicetak, diedit dan diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan dikomentarai Dr. Carlo Alfonso Nallino, Roma, 1899. Lalu diterbitkan ulang oleh *Ma'had Tarikh Al-Ulum Al-Arabiyah,* Jerman, 1997.

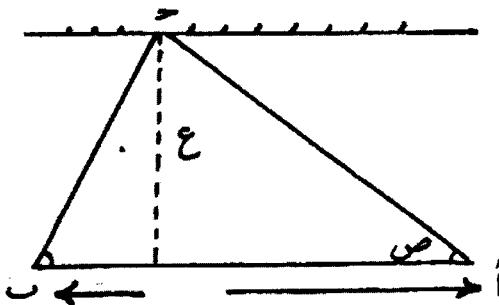
dan melakukannya dalam bidang ilmu perbintangan. Aku juga mengoreksi gerakan-gerakan bintang dan posisinya dari wilayah falak bintang seperti yang aku temukan dalam obsevasi dan perhitungan dua gerhana dan semua amal yang diperlukan. Aku menambahkan selainnya dari apa yang dirasa perlu. Aku membuat gerakan-gerakan bintang dari jadwal-jadwal untuk waktu tengah hari dari satu hari yang dihitung di kota Raqqah dan di sanalah observasi dan ujian untuk mencerdaskan semuanya dengan ijin Allah dan pertolongan-Nya.

Demikianlah, jelas bahwa ilmu falak dan meteorologi telah menjadi ilmu matematis yang jauh dari khurafat dan perdukunan, melainkan berpedoman pada ilmu hitung dan observasi yang teliti sehingga berkembang dengan adanya penyaksian langsung dan ekperimen yang didasarkan pada dasar keilmuan yang normal dengan menggunakan alat-alat dan azyaj atau jadwal falak.

Prestasi besar ini tercapai atas jasa para ilmuwan yang menulis dalam ilmu falak, meteorologi, membuat obeservasi dan azyaj seperti Al-Buzajani, Al-Hamdani, Al-Kindi, Al-Battani, Ibnu Yunus, Al-Khazin dan lainnya.

Dan juga penelitian-penelitian Ibnu Al-Haitsam dan karangannya dalam bidang falak dan meteorologi mempunyai manfaat besar dalam menemukan hakikat-hakikat ilmiah yang penting. Ia membuktikan bahwa bintang-bintang memiliki sinar khusus yang dikirimnya dan bulan mengambil cahaya dari matahari. Ia menghitung ketinggian lapisan udara yang mengelilingi bumi dan memperkirakannya sampai 15 Kilometer. Ia juga memberikan perhatiaanya terhadap sebab-sebab munculnya bulan sabit, gelap, pelangi, dan juga menemukan kacamata pembesar pertama untuk membaca.

Para sejarahwan mengakui andilnya yang besar dalam bidang ini, sampai-sampai orientalis dari Jerman Sigrid Hunke[59] bersaksi bahwa ketika Kepler pada abad ke 16 M meneliti hukum-hukum yang membantu Galileo menemukan bintang-bintang yang belum diketahui melalui kacamata pembesar, bayangan Ibnu Al-Haitsam membuntutinya dari belakang.

59 *Allah's Sun Over The Occident,* hlm. 150.

Pengaruh ilmuwan dari Arab yang jenius ini sangat besar terhadap negara-negara Barat. Kemajuan ilmu falak pada masa kebangkitan Islam diiringi dengan menyebarnya observasi-observasi di berbagai penjuru negara Islam. Para khalifah dinasti Bani Umayyah membangun observatori di Damaskus tahun 829 H yang dianggap sebagian peneliti sebagai observatori pertama pada masa Islam. Putera-putera Musa membangun observatori di kota Baghdad, para khalifah dinasti bani Fathimiyah mendirikan observatori di gunung Mukattam yang tekenal dengan peralatannya yang canggih dan para pakarnya yang unggul. Dan masih ada lagi beberapa observator di Syam, Ashfahan, Maraghah, Samarkand, Mesir dan Andalusia.

Selain membuat observatori falak, para ilmuwan berhasil menemukan sejumlah peralatan yang digunakan dalam proses obeservasi seperti alat penentu posisi matahari condong, jam air untuk membatasi waktu, alat Isterlap Arab untuk menentukan ketinggian dan mengetahui zaman dan waktu. Penggunaan Isterlap sangat terkenal dalam observatori yang dibuat oleh orang-orang Arab yang kemudian menjadi dasar daripada teori penggunaan alat Theodolet baru yang banyak digunakan untuk tujuan pengukuran ruang geologis untuk mengukur sudut vertikal dan horizontal. Demikian juga untuk pengukuran dalam bidang meteorologi. Hal ini mematahkan anggapan yang sering dilontarkan sebagian orang bahwa alat Isterlap merupakan penemuan Tikhobrahi. Dan telah diyakini bahwa Al-Fazari adalah orang pertama kali yang membuat Isterlap dan orang pertama yang mengarang buku tentang Isterlap yang berjudul *Al-Isterlap Al-Musathah.*

Demikan juga Al-Bairuni menggunakan perhitungan segitiga untuk mengukur keliling bumi.[60] Dalam bukunya yang berjudul *Al-Qanun Al-Mas'udi fi Al-Ha`iah wa An-Nujum,* ia menggambarkan gerakan bola langit setiap hari yang tampak di sekitar bumi dan yang berkaitan dengannya. Ia juga menulis tentang luasnya negeri-negeri, gambar bumi, arah kiblat dan posisi kota-kota yang terkenal.

60 Rincian ukuran ini akan dibahas pada akhir pasal ini.

Sebagian besar alat-alat modern mengambil dasar dari teorinya dan hasil pemikirannya seperti yang dijumpai dalam buku-buku karangan para ilmuwan Arab dan Islam. Di antara peralatan ini adalah seperti alat yang dinamakan *Kassyaf As-Sahab* atau penyingkap awan yang digunakan untuk mengukur ketinggian awan pada malam hari. Alat ini disebut Midelton dalam bukunya yang terbit pada tahun 1947 dengan judul Alat-Alat Meteorologi. Buku ini berisi teori penghitungan segitiga sederhana. Seperti yang dikatakan Midelton, jika kita mengatakan seandainya huruf *Ain* menunjukkan ketinggian awan, maka huruf *lam* menunjukkan panjang garis dasar, huruf *sin* menunjukkan sudut cahaya yang membuka yang jatuh di atas dasar awan pada huruf *jim*. Huruf *shad* menunjukkan sudut titik cahaya.

Di antara buku-buku penting dalam ilmu falak yang merupakan warisan peradaban Islam adalah *An-Nujum Ats-Tsabitah* karya Abdurrahman Ash-Shufi. Buku ini merupakan buku paling baik yang dikarang dalam ilmu falak karena menyebutkan lebih dari seribu bintang, dilengkapi dengan peta dan gambar berwarna serta melukiskan bentuk-bentuk bintang dalam gambaran manusia dan binatang. Juga menyebutkan nama-nama dengan bahasa Arab yang sebagian nama ini masih digunakan sampai sekarang, seperti bintang beruang besar, beruang kecil, paus dan kalajengking. Para astronom modern berpegangan pada buku-buku yang ditulis oleh Ash-Shufi ini untuk mengukur perubahan pada cahaya sebagian bintang.

Ash-Shufi dianggap sebagai orang pertama yang meneliti adanya awan yang terbentuk dari meteri alam yang sekarang dikenal dengan Nebula Terang.

Abdurrahman bin Al-A'lam Ash-Shufi merupakan salah satu peneliti di sekolah para ahli falak yang muncul pada pertengahan abad ke 10 M di negeri Persia di kota Syairaz yang diawasi langsung oleh para penguasa Bani Buwaih. Lembaga ini mengalami kemajuannya pada masa pemerintahan Adh Ad-Daulah yang terkenal dengan cintanya kepada ilmu dan para ilmuwan.

Di antara karya Abdurrahman Ash-Shufi yang masyhur adalah bukunya *Shuwar Al-Kawakib Ats-Tsamaniyah wa Al-Arba'in* . Di dalam bukunya ini Ash-shufi mengevaluasi dengan teliti bintang-bintang yang tersebut dalam buku *Al-Majasti* karya Potalemus. Karya Ash-Shufi ini mendapat pujian dari penerjemahnya Shilreb dari Denmark, di mana ia berkata, "Ash-Shufi telah memberikan kepada kita gambaran tentang langit yang dihiasi dengan bintang-bintang dalam gambaran yang lebih indah daripada gambaran yang ada sebelumnya. Gambaran ini bertahan selama sembilan abad tanpa ada yang menandinginya."

Pada awal abad ke 11 M muncul buku *Az-Zaij Al-Hakimi Al-Kabir* yang ditulis pakar falak Ibnu Yunus dan dijadikan dasar oleh ilmuwan Perancis ternama Lapaz dalam menentukan kecondongan bintang-bintang dan perbedaan-perbedaan antara planet Saturnus dan Venus. Demikian pula astronom Amerika ternama Simon Neokomb menggunakan pengamatan Ibnu Yunus tentang gerhana matahari dan gerhana bulan dalam penelitiannya tentang gerakan bulan.

Ibnu Yunus menggambarkan metode akurat untuk menentukan arah kiblat. Karl Shawa melihat bahwa metode ini patut diperhatikan, dimana teks yang disebutkan Ibnu Yunus memberikan kita dalam bahasa modern definisi persamaan sinus sudut dan sinus sempurna dalam perhitungan sepertiga bola.

Di kota Baghdad, Abu Al-Wafa Al-Buzajani (328-388) pada akhir abad ke 10 M melakukan koreksi terhadap jadwal-jadwal falak yang dibuat pada

masa pemerintahan khalifah Al-Makmun. Ia mengumpulkan hasil risetnya dalam bukunya yang berjudul *Az-Zaij Asy-Syamil.*

Di negeri Andalusia Al-Majrithi meneliti *Zaij* Al-Khawarizmi dan mengubahnya dari kalender tahun Persia menjadi kalender tahun Arab, lalu ia meringkas dan memperbaikinya.

Jabir bin Al-Aflah Al-Isybili mengarang bukunya yang berjudul *Al-Ha`iah fi Ishlah Al-Majasthi.* Buku ini memuat kritikannya terhadap Potalemus dan pendapat-pendapatnya tentang astronomi, yang mendorongnya untuk memperbaikinya.

Abu Ishaq An-Naqqasy yang terkenal dengan Az-Zurqali mengarang bukunya yang berjudul *Ash-Shafihah Az-Za`ijiyah* yang menjelaskan tentang pengunaan Isterlap dan menambahkan perbaikan-perbaikan terhadapnya. Ia juga membuat dalil pertama bahwa kecodongan pusat matahari pada bintang-bintang yang tetap adalah mencapai 12, 04 detik sedangkan angka yang benar adalah 11, 8 detik.

Al-Hamdani dari Yaman menulis bukunya yang terkenal —bukan buku *Zaij*-nya yang sudah tenar— *Sara`ir Al-Hikmah* yang memuat 30 makalah tentang ilmu falak, ukuran-ukuran gerakan bintang-bintang, ilmu hukum-hukum perbintangan dan bagian serta macam-macamnya.

Para ilmuwan peradaban Islam juga tahu bahwa perjalanan bulan berbeda dari tahun ke tahun. Al-Buzajani menemukan persamaan untuk menentukan posisi bulan yang dikenal dengan persamaan cepat.

Dalam buku *Al-Qanun Al-Mas'udi,* Al-Bairuni membahas tentang sejumlah tema yang berkaitan dengan ilmu falak. Di antaranya tentang penentuan arah-arah asli dengan tujuh cara yang berbeda, menentukan waktu malam dan siang, dan mengetahui fenomena gerhana matahari.

Al-Batani memiliki obeservatori untuk gerhana matahari dan gerhana bulan yang dijadikan pegangan para ilmuwan modern pada tahun 1947 dalam menentukan gerakan bulan selama satu abad.

Kejeniusan Al-Bairuni tampak dalam tulisannya tentang gerakan pusat matahari, yaitu posisi tahun paling jauh antara matahari dan bumi. Rahasia

kejeniusannya terletak pada tulisannya bahwa titik pusat bergerak dengan ukuran satu derajat setiap 300 tahun. Para astronom Arab mengkaji bintik matahari yang selanjutnya berkembang menjadi ilmu bintik matahari atau Sun Spots.

Filosof yang bernama Ibnu Rusyd adalah orang pertama yang melihat bintik matahari secara ilmiah ketika tahu dengan perhitungan falak pada saat planet Merkurius melintasi bola matahari. Ia mengamatinya dan melihatnya sebagai bintik hitam pada bola matahari pada waktu yang telah ditentukannya. Fenomena bintik matahari ini yang diamati pertama kali oleh Ibnu Rusyd adalah fenomena terpenting yang menjadi kajian para ilmuwan pada masa sekarang untuk mengetahui lebih jauh tentang sebab, karakteristik dan pengaruhnya. Yang dikenal dari sebab-sebab fenomena ini sampai sekarang adalah bahwa ia berbentuk air mancur dari gas-gas menyala yang bergejolak dari matahari sampai ketinggian yang diperkirakan sampai ribuan kilometer dan naik dari bagian matahari dengan kecepatan tinggi yang membentuk badai raksasa yang satu diameter darinya mencapai kurang lebih 50.000 Km.

Para ahli falak bisa mengamati gelombang dan gejolak berbeda-beda yang terjadi di atas permukaan matahari dan di udara sekelilingnya. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan alat khusus yang dilengkapi dengan pancaran sinar tertentu yang bisa menangkap semua panjang gelombang cahaya yang timbul dari matahari kecuali beberapa cahaya tertentu. Inilah yang dikenal dengan metode pemotretan lapisan matahari. Dengan mencetak gambar ini akan tampak daerah-daerah yang bersinar lebih terang daripada daerah-daerah di sekelilingnya dan mungkin bisa mengetahui daerah-daerah bintik kegelapan relatif yang tampak seperti lobang-lobang gelap yang tidak teratur di atas permukaan matahari. Hakikat bintik ini adalah bintik-bintik di mana permukaaan matahari tidak dalam rata-rata normalnya dari curahan energi pada waktu tertentu yang terkandang sampai beberapa hari atau beberapa minggu.

Bintik matahari merupakan salah satu dari fenomena-fenomena yang disebabkan oleh matahari, yang merupakan bintang besar yang

diameternya mencapai satu juta dan sepertiga juta kilometer, suhu panas udara luarnya mencapai sekitar enam ribu derajat. Suhu panas ini akan naik cepat ketika mendekatai pusatnya hingga sampai dua puluh juta derajat. Hal ini disebabkan oleh pembentuk-pembentuk pusat matahari yang mengalami tekanan-tekanan besar yang tidak bisa digambarkan.

Pada tanggal 9 Mei 1970 obeservatori di Helwan Mesir mencatat terjadinya sejumlah ledakan besar pada bola matahari yang tampak dalam tiga kelompok besar yang diameter paling besar darinya mencapai lebih dari 30.000 KM, sedangkan yang paling kecil diameternya mencapai 10.000 KM.

Para ahli falak mengamati bahwa kebanyakan bintik-bintik matahari tampak di antara dua garis lintang 35 di arah utara dan pada dua sisi garis khatulistiwa pada arah selatan. Kemunculannya berulang-ulang pada setiap putaran waktu yang paling lama adalah setiap 11 tahun dan sampai sekarang belum diketahui penafsiran ilmiahnya.

Demikian pula bisa ditemukan beberapa pengaruh yang ditimbulkan oleh fenomena bintik matahari. Para ilmuwan kontemporer berusaha untuk mengetahui ciri-cirinya dan mengontrol kelakuannya. Di antara pengaruh-pengaruh ini adalah munculnya gelombang-gelombang magnetik dan elektrik yang tersebar di angkasa yang diiringi terjadinya badai-badai magnetik di atas bumi. Hal ini disebabkan terjadinya gejolak-gejolak di udara matahari yang terkadang diiringi lemparan cahaya dan radiasi dalam bentuk partikel-partikel nuklir yang mengandung muatan listrik yang sampai ke bumi selama beberapa waktu antara 20 dan 60 jam. Hal ini menimbulkan terjadinya penahanan gelombang-gelombang wireless secara spontan dan terjadinya kesalahan dalam penentuan arah pada alat kompas di bumi. Maka dari itu, para ilmuwan antariksa menggunakan satelit sebagai peringatan wireless yang disampaikan kepada para penumpang pesawat luar angkasa tentang bertambahnya partikel nuklir ini secara spontan.

Adapun badai-badai magnetik yang terjadi di bumi akan menyebabkan munculnya awan kutub dalam lingkaran terbatas pada dua lingkaran kutub. Awan kutub atau tirai-tirai cahaya kutub atau Orora tak lain merupakan

pengisian udara magnetik yang terjadi pada lapisan Ionosfer pada atmosfer bumi. Awan kutub ini tampak dalam bentuk busur panah, spiral dan tirai-tirai yang terurai dalam warna-warna indah yang kadang-kadang tampak seakan bergetar keras menimbulkan suara-suara yang menyerupai suara petasan yang sering kita lihat dalam perayaan hari raya.

Demikian pula diamati bahwa titik-titik matahari mempengaruhi nilai tetap matahari yang dikenal paling penting sekarang ini dalam kaitannya dengan energi matahari. Hal ini bisa diketahui dengan volume energi panas yang jatuh dari matahari secara lurus di atas unit ruang-ruang dari permukaan bumi dalam unit waktu.

Eksperimen-ekperimen baru membuktikan adanya hubungan erat antara perubahan-perubahan yang dilihat pada aktivitas udara bumi dan munculnya bintik-bintik matahari. Hal ini disebabkan karena urutan terjadinya akhir besar dan akhir kecil pada sejumlah bintik matahari mempengaruhi nilai tetap matahari dari waktu ke waktu. Ketika radiasi sinar matahari merupakan sumber utama energi di udara bumi, maka wajar saja perubahan-perubahan pada nilai radiasi ini mempengaruhi fenomena-fenomena udara yang berbeda-beda dan dari sinilah terjadi perubahan yang jelas pada cuaca.

Demikianlah akal manusia dengan potensinya yang besar berusaha untuk mengakhiri kisah titik-titik matahari yang dimulai oleh filosof Islam Ibnu Rusyd. Akan tetapi perjalanan pemikiran manusia masih menanti-nanti munculnya pasal-pasal baru dan menarik yang menjadi perhatian manunisa di masa sekarang atau masa mendatang.

Di sisi lain, para ilmuwan meteorologi pada masa kemajuan Islam meneliti fenomena-fenomena udara yang berbeda-beda, mengkaji kondisi dan pengaruhnya di berbagai tempat di muka bumi. Mereka sampai pada kesimpulan bahwa lapisan gas mengelilingi bumi dari segala arah sampai ketinggiannya mendekati panjangnya diameter bumi.

Dalam buku *Rasa`il Ikhwan Ash-Shafa* disebutkan bahwa pembagian sinar matahari pada permukaan bumi tergantung pada posisi relatif matahari terhadap bagian-bagian bumi pada musim-musim yang berbeda.

Kuantitas panas yang diterima permukaan bumi tergantung pada sudut pertemuan sinar-sinar pada permukaan bumi. Sinar matahari bekerja memanasi permukaan bumi dan menaikkan suhu panas udara yang memanas dengan rotasinya dan kemudian bertambah dan meningkat. Jika pemanasan ini terus berlangsung, maka akan menimbulkan aliran yang naik pada daerah yang terkena panas. Aliran ini berperan utama pada pembagian suhu panas udara sehingga mempengaruhi perjalanan angin dan turunnya hujan serta fenomena-fenomena udara lainnya.

Para ahli meteorologi menyebutkan bahwa ada aliran naik dari udara panas secara terus menerus di Irak, sementara itu di tempat-tempat yang rendah suhu panasnya di temukan aliran-aliran turun. Ikhwan Ash-Shafa mengenal fenomena berjatuhan ketika gumpalan udara mendingin dan menebal sejumlah uap air dalam bentuk hujan, salju atau kabut air sesuai dengan kondisi saat terjadinya penebalan. Adapun tentang turunnya hujan, mereka mengatakan bahwa uap air pada awalnya naik ke atas. Naiknya udara ke atas ini tergantung oleh aktifitas lapisan yang dingin. Kumpulan uap ini terus berlangsung dan bertambah pekat sehingga menimbulkan terbentuknya awan. Awan-awan dalam bentuk kering dan ringan ketika dalam kondisi suhu udara panasnya naik. Ketika suhu panas turun maka berat awan akan bertambah pekat dan turun dalam bentuk hujan. Ketika uap air yang ada di udara bertemu dengan lapisan dingin, maka akan menghalangi naiknya uap ke atas. Maka dari itu, uap menjadi pekat di dekat permukaan bumi dalam bentuk kabut air atau embun. Adapun jika uap air naik pada ketinggian tertentu yang terpengaruh oleh derajat suhu dingin yang sesuai, maka akan menjadi pekat dan jatuh dalam bentuk tetesan kecil salju.

Ibnu Sina membahas tentang awan, salju, kabut, neazik, kilat dan petir. Ia juga menafsirkan Corona bulan dan Corona matahari. Analisa Ibnu Sina ini merupakan dasar bagi penafsiran ilmiah yang dikenal sekarang ini. Ibnu Sina berkata tentang Corona,[61] "Corona adalah lingkaran putih yang sempurna atau kurang, bisa dilihat di sekeliling bulan dan lainnya

---

61 *Ash-Syifa`, Ath-Thabi'iyyat,* 5/47, tahqiq DR. Abdul Halim Muntashir, Said Nabidz, Abdullah Ismail, Cairo. *Al-Ha`iah Al-Ammah li Syu`un Al-Mathabi' Al-Amiriyyah.* 1385 H/1965 M.

jika terhalangi oleh awan tipis yang tidak menutupinya karena tipisnya. Apabila terkena sinar bulan maka akan menimbulkan potongan bulat. Dan terkadang matahari berupa Corona. Corona kebanyakan terjadi ketika tidak ada angin. Maka dari itu, akan berjumlah banyak bersama awan-awan yang berputar. Corona matahari ini lebih banyak dilihat ketika matahari mendekati tengah-tengah langit."

Perjalanan ilmu terus berlanjut setelah Ibnu Sina dan tidak lebih dari apa yang dikatakannya tentang Corona, akan tetapi menghasilkan pecahnya cahaya pada kristal-kristal salju yang berbentuk segi enam yang terapung di udara dan porosnya adalah horizontal. Ilmu modern membedakan antara bermacam-macam Corona matahari. Corona redup tampak dalam bentuk lingkaran cahaya putih, Corona terang tampak dalam bentuk lingkaran berwarna merah dari dalam. Corona yang paling banyak menyebar adalah yang diameternya mencapai 22 derajat. Adapun Corona-Corona yang diameternya 46 derajat tidak tampak kecuali pada kondisi aneh dan biasanya dalam bentuknya yang kurang.

Pada awan, kita menyaksikan bentuk-bentuk putih atau berwarna seperti warna matahari atau bulan yang dikenal dengan bayangan matahari atau bayangan bulan. Apabila bayangan ini berwarna, maka warna merah adalah berada di arah matahari atau bulan. Gambaran ini tampak pada ketinggian yang sama dengan matahari atau bulan dan terbentuk Corona-Corona yang diameternya sampai 22 atau hampir berada pada pinggirnya dari luar. Gambaran ini membentuk sudut yang dinamakan Spektrum bersama matahari lebih dari 90 nama Spektrum matahari yang berhadapan. Gambaran ini ditimbulkan dari pecahnya cahaya sebagaimana kondisi pada Corona, akan tetapi ia menunjukkkan kristal-kristal yang terapung dan porosnya adalah horizontal.

Pada awal abad lalu Samson menjelaskan ciri-ciri lingkaran yang tampak pada sekitar matahari atau bulan dalam bentuk lingkaran-lingkaran berwarna. Ia juga membuktikannya terbentuk dalam tetesen-tetesan kecil air yang berada dalam awan dan bukan dari kristal salju yang menyebabkan Corona.

Ibnu Sina berkata tentang awan dalam bukunya *Asy-Syifa`*, "Awan terbentuk dari uap-uap basah yang naik dengan naiknya suhu panas lalu mengenai lapisan dingin udara. Esensi awan adalah uap pekat yang terapung di atas udara. Uap adalah materi awan, hujan, salju, embun dan es. Maka dari itu, terlihat perbedaan fenomena-fenomena matahari dan bulan seperti Corona dan Pelangi."

Pendapat Ibnu Sina tentang terbentuknya awan tidak berbeda dengan pendapat Figan dan Shamaos pada tahun 1929. Menurut pendapatnya awan dikenal dengan materi tipuan dari air yang bergantung di udara, atau uraian tipuan udara. Materi yang bergantung terkadang dalam bentuk tetesan kecil air atau kristal salju atau campuran dari tetesan air dan kristal salju. Kebanyakan tetesan air dalam suhu udara yang turun sampai 50 di bawah nol derajat.

Orang-orang Barat tidak tertarik untuk melanjutkan kajian sistematis tentang awan yang dimulai oleh para ilmuwan muslim kecuali pada abad ke 19 M ketika ilmuwan biologi dari Perancis Lamarck mengarang buku tentang awan. Dia menyebutkan daftar nama macam-macam awan. Kajian ini terus berkembang dan menjadi fisika awan sekarang dan merupakan salah satu cabang dari Meteorologi Fisika yang mendapat perhatian para peneliti untuk memperoleh manfaat dari terapannya yang penting untuk utujan prediksi cuaca, penerbangan, hujan dan lainnya.

Kemajuan ilmu falak dan meteorologi pada masa Islam telah membantu orang-orang Islam untuk memperhatikan lalu lintas perairan. Ahmad bin Mujahid mengarang bukunya *Kitab Al-Fawa`id fi Ushul Ilm Al-Bahr wa Al-Qawa`id.* Dalam buku ini ia menjelaskan bagaiman para nahkoda kapal memperoleh petunjuk lewat posisi-posisi bulan dan arah bertiupnya angin serta terbit dan terbenamnya beberapa planet dan bintang. Pengetahuan para nahkoda tentang hal-hal ini akan membantu mereka mendapatkan petunjuk arah dalam mengarungi lautan dan mendekatkan perahu pada dermaga.

Riset dan kajian modern menegaskan bahwa Eropa berhutang budi kepada orang-orang Arab dalam pengetahuan tentang kompas

dan penggunaan peta lautan. Mereka juga mengakui orang-orang Arab sebagai pioner bidang kelautan dan mengakui kapabilitas mereka dalam mengendalikan kapal dan menjauhi badai dan topan serta prediksi terjadinya.

Al-Maqdisi dalam bukunya *Ahsan At-Taqasim* menyebutkan bahwa di antara para pelaut Arab ada ahli falak yang berpengalaman. Mereka mencari petunjuk dengan bintang-bintang, membuat jadwal-jadwal, menentukan batas-batas bujur dan lintang, membuat peta-peta laut dan memberikan informasi-informasi tentang angin, pantai dan karang. Maka dari itu, lalu lintas perairan di laut Tengah, laut Merah, samudra Hindia dan samudera Pasifik tetap berada di bawah otoritas orang Arab sampai awal masa modern.

Demikianlah, kita dapati bahwa ilmu falak dan meteorologi –seperti ilmu-ilmu alam lainnya— telah berkembang di bawah tangan para ilmuwan peradaban Islam dengan menggunakan metode ekperimen yang berdasarkan pada pengamatan dan perhitungan dalam menafsirkan fenomena-fenomea falak, mencari tahu sebab-musabab gerakan planet dan bintang.

Teori-teori dan alat Azyaj yang dibuat orang-orang Arab dalam ilmu falak adalah pengaruh paling besar yang ditinggalkan mereka dalam memperkaya kalender yang dikumpulkan oleh Tekhobrahi dan digunakan selanjutnya oleh Kepler dalam membuat hukum-hukumnya yang terkenal tentang gerakan planet, selanjutnya oleh Copernicus dalam membuat sistem tata surya. Hal ini disebabkan karena syarah-syarah buku *Al-Majasti* karya Potalemus dan khususnya bantahan-bantahan Ibnu Al-Haitsam dalam bukunya *Asy-Syukuk ala Potalemus* telah mengantarkan pada kajian-kajian Nashiruddin Ath-Thusi dan rekan-rekannya dalam observatori ketika mereka membuat contoh-contoh jelas untuk menafsirkan kontradiksi antara susunan teori Potalemus dan hasil observasi ilmiah. Hal inilah yang menyebabkan penemuan Copernicus tentang matahari sebagi pusat.

Perbandingan para peneliti antara teks-teks dan gambar yang ada dalam karya Copernicus dan para ahli falak di Maragha menghasilkan

hasil serupa yang membuat sebagian berpendapat bahwa Copernicus adalah salah satu pengikut aliran falak Maragha yang tenar kalau tidak bisa dikatakan sebagai pengikut terakhir mereka. Sebagian juga bertanya-tanya bukan tentang apakah Copernicus telah mempelajari teori Maragha melainkan kapan dan di mana?[62]

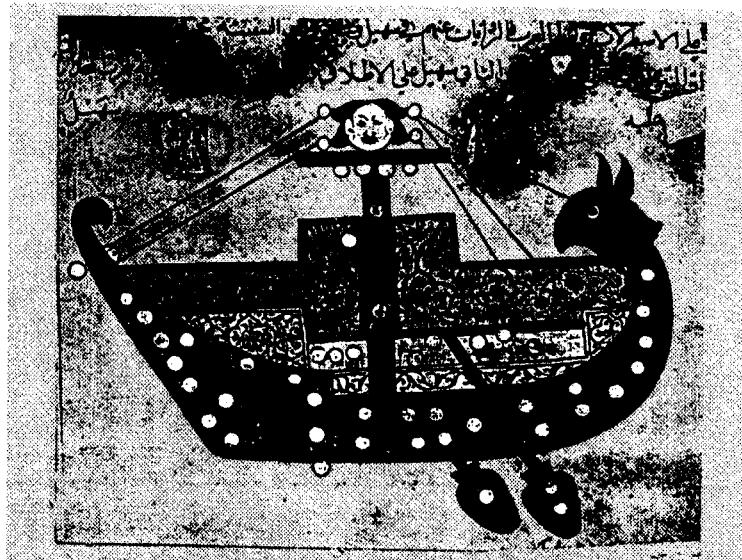
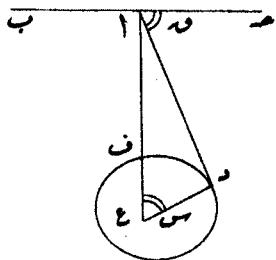
Dari itu semua, Newton mengambil kesimpulan dalam hukum gravitasinya yang mashur kemudian perkembangan ilmu mekanika klasik menuju mekanika relatif dan mekanika langit, kemajuan ilmu antariksa yang hasilnya berkembang di dunia kontemporer kita.

Sejarahwan ilmu, Sarton menegaskan peranan orang-orang Arab ketika ia bersaksi bahwa riset-riset orang Arab tentang falak adalah yang membuka jalan bagi kebangkitan besar yang diprakarsai oleh Kepler dan Copernicus. Kesaksian ini sesuai dengan hakikat bahwa ilmu merupakan peninggalan bersama bagi kemanusiaan dan bahwa sejarah penemuan-penemuan ilmiah seperti sejarah peradaban secara keseluruhan melewati putaran-putaran dan tahapan yang masing-masing memiliki nilai penting dan pengaruhnya dalam perkembangan pemikiran manusia.

## Metode Al-Bairuni dalam Mengukur Bumi[63]

Al-Bairuni dalam akhir bukunya *Al-Isterlap* membuat kaidah yang dikenal dengan kaidah Al-Bairuni untuk mengetahui ukuran bumi, teorinya ini digambarkan seperti ini, "Untuk mengetahui hal ini ada cara yang berdasar pada khayalan, benar dengan pembuktian, dan untuk sampai kepadanya sulit karena kecilnya alat Isterlap dan sedikitnya ukuran sesuatu yang dijadikan dasarnya. Yaitu seperti kamu menaiki gunung yang menghadap lautan atau tanah licin, kamu mengamati terbenamnya

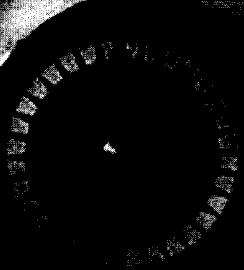
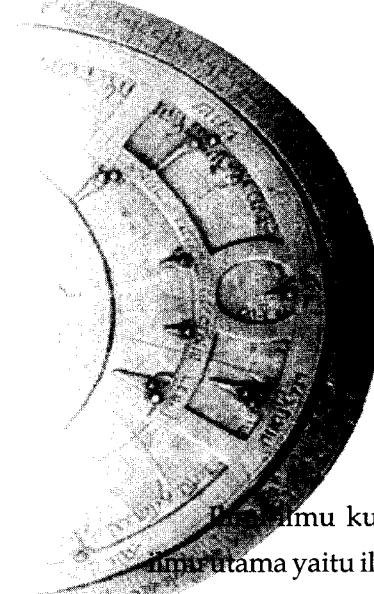
---

62 Lihat *Fajr al-Ilm Al-Hadits, Al-Islam, Ash-Shin, Al-Gharb*, karya Topi Hav, edisi bahasa Arab, Alam al-Ma'rifah, Kuwait, 2000, dan *Asasiyat Al-'Ulum Al-Mu'ashirah fi At-Turath Al-Islami*, karya Ahmad Fu`ad Basya, *Ibid.,*.

63 Lihat rincian tentang ukuran bumi dan diameter planet-planet dalam buku:
*Qudroh Al-Falak inda Al-Arab, Markaz Ihya` At-Turats Al-Ilmi Al-Arabi*, karya Fayyad Abdul Latif An-Najm, Baghdad , 1987.
*Ilmu Al-Falak Tarikhuhu 'inda Al-Arab fi al-Qurun Al-Wustha*, karya Nallino, Roma, 1911.
*Turats Al-Arab Al-Ilmi fi Ar-Riyadhiyat wa Al-Falak*, karya Qadri Hafizh Thufan, Dar Asy-Syuruq, Beirut, Cairo, tanpa tahun.

matahari, maka kamu akan mendapati apa yang telah kami sebutkan dari penurunan, kemudian kamu mengetahui ukuran penopang gunung tersebut dan kamu mengalikan dalam sinus yang datar karena penurunan sempurna yang ada, kamu membagi yang terkumpul dalam sinus yang terbalik dari penurunan tersebut, kemudian kamu mengalikan hasil pembagian ke dalam 22 untuk selamanya, kamu membagi jumlah pada 7, maka akan keluar ukuran keliling bumi dengan ukuran yang kamu hitung pada pangkal gunung dan tidak terjadi penurunan ini pada kita. Dan jumlahnya pada tempat-tempat tinggi adalah percobaan. Kami berani menyebut cara ini apa yang dikisahkan oleh Abul Abbas An-Nairizi dari Aristoteles bahwa panjangnya pangkal-pangkal gunung adalah 5 mil setengah dengan perkiraan yang berdasar pada setengah diameter bumi tiga ribu dua ratus mil kira-kira. Maka perhitungan memutuskan untuk pengantar ini bahwa ditemukan penurunan di gunung yang pangkalnya seukuran ini adalah kira-kira tiga derajat. Hal-hal seperti ini bergantung pada pengalaman dan ujian. Dan tiada taufiq kecuali dari Allah."

Untuk mengeluarkan persamaan (kaidah) yang digunakan Al-Bairuni, kita mengungkapkannya dengan bahasa simbol seperti berikut:

Kita mengandaikan bahwa huruf *Alif* adalah puncak gunung, huruf *Alif* dan *Ain* adalah garis yang menghubungkan dari *Alif* sampai pusar bumi. *Ain* merupakan simbol ketinggian gunung, *Fa'* Al-Bairuni menamakannya sudut, huruf *Ain, Alif, Dal* adalah penurunan horizontal, sehingga sudut *Ain* sama dengan sudut *Qaf* (karena masing-masing dari keduanya menyempurnakan sudut *Ain, Alif, Dal*). Hasil dari rekayasa bentuk ini adalah ukuran bumi =2 (22/7) *sin*. Di mana diameter setengah bumi *sin*= *fa* jitaq/ *alif* jitaq.❑

Gambar bintang Sabil dari buku *Ajaib Al-Makhluqat,* karya Al-Qazwini yang meninggal tahun 682 H.

Gambar dari buku *Al-Kawakib Ats-Tsamaniyah wa Al-Arba'in,* karya Ash-Shufi.

# PENGANTAR

Ilmu-ilmu kuno yang mempelajari bola bumi terbagi menjadi dua ilmu utama yaitu ilmu yang mengkaji fenomena-fenomena permukaan bola bumi atau geografi dan ilmu yang mengkaji perut bola bumi atau geologi.[64]

Tidak ditemukan bukti-bukti bahwa manusia kuno telah mengetahui sesuatu tentang perut bumi atau permukaan bumi, kecuali kesimpulan informasi-informasi tentang jalan-jalan lintasan dari lembah dan luatan ketika melakukan migrasi dari negeri ke negeri, dari benua ke benua. Manusia kuno menganalisa fenomena-fenomena bumi dengan analisa khayalan yang timbul dari bayangan dan khurafat, misalnya mengaitkan terjadinya gempa bumi dengan usaha keluarnya orang-orang yang telah mati ke muka bumi atau karena sapi yang memikul bumi memindahkannya dari tanduk ke tanduk setiap kali merasakan kelelahan.

Ketika manusia mulai mengambil sebab-sebab peradaban di Mesir, Babilonia, India, China, Roma dan Athena banyak orang yang melakukan perjalanan dan penjelajahan ke penjuru bumi baik untuk melakukan ekspansi ataupun ekpedisi dagang. Banyak orang yang tahu tentang bumi, ciri-ciri dan fenomena-fenomenanya. Akan tetapi tidak ada sedikitpun informasi-informasi kuno tentang geografi bumi yang sampai ke orang-

---

64 Geografi adalah ilmu yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alamiah permukaan bumi, seperti gunung, bukit, hutan, gurun Sahara, hewan, manusia. Juga mempelajari tentang fenomena-fenomena yang dibuat manusia di atas permukaan bumi seperti kota-kota dan aktifitas ekonomi misalnya pertanian, pertambangan, perdagangan, transportasi. Medan kajian ilmu ini adalah lapisan atas dari kulit bumi dan lapisan bawah dari udara. Adapun Geologi adalah ilmu yang membahas tentang bumi dari segi terbentuknya, sejarah dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. (*Al-Mu'jam Al-Jughrafi, Majma' Al-Lughah Al-Arabiyyah,* Cairo, 1394/1974)

orang Arab kecuali pada pertengahan abad ke 9 M ketika gerakan penerjemahan mulai giat dan para penerjemah menerjemahkan buku *As-Sind Hind,* buku *Al-Majasti* karya Potalemus ke dalam bahasa Arab. Maka orang-orang Arab mempelajari dua buku ini dan menjadikannya sebagai referensi utama dalam geografi. Banyak orang yang menjelaskan dan mengomentari dua buku ini, ada juga yang mengarang buku seperti metode keduanya.

Pada hakikatnya orang-orang Islam telah menulis dalam ilmu bumi baik geografi atau geologi sebelum mereka menerjemahkan buku-buku ke dalam bahasa Arab.

Dalam hal ini mereka terdorong oleh beberapa faktor. Faktor pertama dan terpenting adalah seruan agama Islam untuk mencari ilmu pengetahuan dan tidak malas dalam menimba ilmu meskipun sumbernya berada di tempat yang jauh. Agama Islam juga menyerukan penggunaan akal untuk memikirkan semua yang diciptakan Allah dan ditundukkan untuk melayani manusia termasuk bumi tempat manusia hidup. Bumi adalah asas wujudnya. Manusia diciptakan dari tanah dan airnya. Manusia hidup di atas permuakaan bumi dan bergantung pada hasil bumi. Manusia akan kembali ke bumi dan melebur dalam tanahnya serta dibangkitkan darinya di hari akhir nanti.

Allah berfirman,

إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلَٰفِ ٱلَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ وَٱلْفُلْكِ ٱلَّتِي
تَجْرِي فِي ٱلْبَحْرِ بِمَا يَنفَعُ ٱلنَّاسَ وَمَآ أَنزَلَ ٱللَّهُ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مِن مَّآءٍ فَأَحْيَا
بِهِ ٱلْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِن كُلِّ دَآبَّةٍ وَتَصْرِيفِ ٱلرِّيَٰحِ
وَٱلسَّحَابِ ٱلْمُسَخَّرِ بَيْنَ ٱلسَّمَآءِ وَٱلْأَرْضِ لَأَيَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

*"Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi*

*itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan."* **(Al-Baqarah: 164)**

Allah juga berfirman,

*"Dialah yang menjadikan bumi itu mudah bagi kamu, maka berjalanlah di segala penjurunya dan makanlah sebagian dari rizki-Nya. Dan hanya kepada-Nya-lah kamu (kembali setelah) dibangkitkan."* **(Al-Mulk: 15)**

Allah juga berfirman,

*"Dari bumi (tanah) itulah Kami menjadikan kamu dan kepadanya Kami akan mengembalikan kamu dan daripadanya Kami akan mengeluarkan kamu pada kali yang lain."* **(Thaha: 55)**

Bahkan agama Islam yang datang sebagai agama yang lengkap untuk menyetir gerakan kehidupan seluruhnya telah memberikan manusia sebagian hakikat ilmiah yang mendorongnya untuk terus berpikir dan meneliti asal usul alam semesta, kehidupan, menyingkap rahasia-rahasia besarnya yang menunjukkan kekuasaan Pencipta Yang Maha Esa. Allah berfirman,

*"Dan bumi sesudah itu dihamparkan-Nya. Ia memancarkan daripadanya mata airnya, dan (menumbuhkan) tumbuh-tumbuhannya."* **(An-Nazi'at: 30-31)**

*"Dan bumi serta penghamparannya."* **(Asy-Syams: 6)**

*"Dan apakah orang-orang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tidak juga beriman?"* **(Al-Anbiya`: 30)** Bukankan ini hakikat-hakikat ilmiah yang datang dari Al-Qur`an untuk mendorong manusia mengembangkan pikirannya dan usahanya untuk mengetahui hikmah Allah di balik penciptaaannya?

Ada perbedaan pendapat sejak berabad-abad lamanya tentang bagaimana timbulnya bumi. Mereka mengkhususkan satu ilmu yang membahas tentang perkembangannya, sejarah, umur, lapisan, pembentuk, apa yang ada di atas dan di bawah kulitnya. Setelah penelitian-penelitian

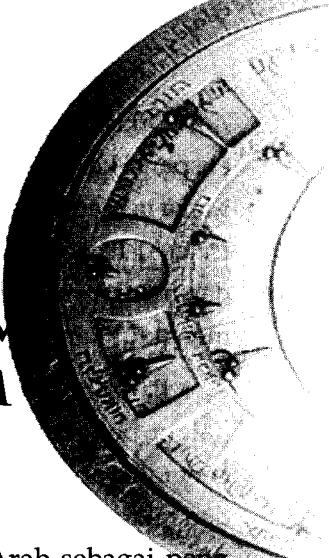
yang melelahkan akhirnya para ilmuwan dari berbagai negara berhasil memperlihatkan hasilnya, setelah penemuan-penemuan besar dari observatori dan mikroskop, setelah kemajuan penelitian geologi dan analisa bumi menjadi teori yang diterima secara rasional sampai sekarang tentang penciptaan bumi, atau yang disebut sebagai teori La Plas yang mengatakan bahwa bumi, matahari, planet, bintang, dan benda-benda langit adalah gas atau materi menyala yang mengandung semua unsur-unsur planet dan matahari. Gas menyala ini berputar pada dirinya sendiri dengan kecepatan tinggi, maka terpisahlah darinya bumi dan permukaannya padam lalu menjadi dingin dari sisi luar dan menyala dari sisi dalamnya.

Kebenaran teori ini dibuktikan dengan dalil-dalil yang banyak di antaranya suhu panas yang tingga pada perut bumi, derajat panasnya akan bertambah satu derajat setiap kali kita turun ke perut bumi 33 meter. Artinya suhu panas pada kedalaman 33 meter di perut bumi bertambah satu derajat pada kulit bumi 1000 derajat.

Dalil lainnya adalah kawah vulkanik yang tampak dan terlihat di berbagai penjuru bumi yang ditafsirkan ilmu modern sebagai uap dan gas menyala di perut bumi yang dapat menerobos jalannya melalui kulit bumi yang lemah membentuk kawah vulkanik yang bisa mengeluarkan lahar panas di atas ketinggian dan berlangsung lama.

Di antara yang menguatkan teori La Plas adalah apa yang dicapai dalam ilmu Spektrum dalam mengetahui unsur-unsur yang membentuk matahari dan penemuan bahwa unsur-unsur tersebut adalah juga yang membentuk bumi. Ilmu modern menyempurnakan teori pembentukan bumi. Ilmu modern mengatakan bahwa gas-gas dan uap yang pernah naik ke atas dari bumi waktu pembentukan dan setelahnya kembali lagi berjatuhan mengenainya dalam bentuk uap air atau hujan yang membentuk lautan dan samudra.

Para ilmuwan geologi menetapkan bahwa bebatuan yang terbentuk di atas kulit bumi ada dua macam yaitu:

Pertama: Bebatuan yang terbentuk karena faktor pendinginan yang bertahap dari materi-materi yang menyala.

Kedua: Bebatuan endapan yang terbentuk oleh air dari serpihan-serpihan bebatuan asal.

Teori terbaru dalam ilmu modern mengatakan bahwa bumi setelah terpisah dari gas menyala dan keluar air dari tanahnya maka berpotensi untuk menumbuhkan tanaman. Kumpulan materi-materi yang melebur di dalam air menyebabkan terbentuknya bebatuan yang ikut membentuk gugusan gunung. Bukankah hal ini telah dikabarkan Al-Qur`an secara global sejak empat belas abad yang lalu?

Maka benarlah setiap muslim agar meyakini semua yang datang dari kitab suci Al-Qur`an yang tidak ada kebatilan di dalamnya. Maka mereka berjalan di atas permuakaan bumi untuk melilhat kebesaran Allah dalam penciptaannya. Mereka mencatat apa yang mereka saksikan agar orang-orang setelahnya bisa melihatnya dan mengambil manfaat darinya serta memanfaatkan semua nikmat yang ada di atasnya. Pengamatan dan penemuan mereka adalah dasar dari dua ilmu penting yang kemudian dikenal dengan ilmu geografi dan ilmu geologi. Dua ilmu ini menduduki tempat terpenting di antara ilmu-ilmu modern.

Orang-orang Islam juga menekuni ilmu-ilmu bumi terutama geografi sebelum mereka mengambil ilmu-ilmu orang kuno, karena mereka semangat untuk melaksanakan ibadah dan manasik mereka seperti shalat, puasa, haji demi mencapai ridhal Allah dan Rasul-Nya. Negara Islam yang menyebar di seluruh penjuru bumi bersatu dalam kesatuan agama, bahasa dan budaya. Orang-orang Arab mengkaji ilmu bumi melalui perjalanan dan penjelajahan untuk mengetahui bentuk-bentuk negeri guna memperat hubungan di antara mereka dan menerapkan syariat Islam secara adil kepada penduduknya. Penemuan alat-alat seperti kompas dan Isterlap berpengaruh besar dalam mempermudah penjelajahan dan mendorong para penjelajah. Maka berkembanglah ilmu bumi karena faktor-faktor di atas dan banyak buku-buku karya orang Islam tentang ilmu bumi. Agar tidak terjadi kerancuan antara ciri-ciri Islami dalam ilmu geografi dan geologi karena meterinya yang hampir serupa pada tahap-tahap pertamanaya, maka kami akan membahas secara ringkas andil masing-masing dari keduanya dalam warisan peradaban Islam.❑

# Geografi dalam Hazanah Islam

Ilmu Geografi atau yang dikenal orang-orang Arab sebagai pengukuran negeri-negeri berbasis pada ekspedisi ke negeri-negeri yang berbeda, mengkaji tanahnya, lembah, sungai, selat, perbatasan, gunung, bukit, melihat tradisi dan ideologi penduduknya, kekayaan dan sistem trasnportasi mereka, mengetahui iklim negeri tersebut, posisi kota-kota besarnya, peranannya dalam segi ekonomi, industri dan strategi, kemudian mencatat itu semua setelah dianalisa berdasarkan asas-asas ilmiah yang benar dengan memperhatikan penelitian para pendahulu dan mencari tahu informasi-informasi dari buku-buku mereka, lalu menyeberluaskan kajian-kajian ilmiah dan teoritis ini agar bermanfaat bagi orang-orang yang konsen dengan imu ini.

Orang-orang Arab telah menciptakan banyak disiplin ilmu. Mereka lebih senang menyebut ilmu *Al-Ha`iah* daripada ilmu Astronomi, ilmu *Al-Adad* dari pada ilmu Aritmatika, ilmu *Handasah* atau *Andarah* dalam bahasa Persia daripada ilmu Geometri. Kata Geografi yang artinya adalah menggambar bumi adalah masih baru dalam bahasa Arab. Buku-buku yang ditulis orang-orang Arab tentang geografi menggunakan judul-judul seperti *Al-Buldan* atau *Al-Masalik wa Al-Mamalik.*

Sejak abad 1 Hijriyah atau abad ke 7 Masehi pengetahuan orang-orang Islam tentang bagian-bagian bumi dan sifat-sifat bumi semakin meluas seiring dengan meluasnya ekspansi mereka ke berbagai negeri. Sejak itulah mereka mengenal penggunaan dan pembacaan peta.

Dikisahkan bahwa ketika Qutaibah bin Muslim Al-Bahili melakukan ekspansi ke negeri Bukhara, ia mengalami kesulian untuk menaklukannya. Maka ia menulis surat kepada Al-Hajjaj bin Yusuf Ats-Tsaqafi, gubenur di Irak. Al-Hajjaj membalas suratnya dan memintanya untuk membuat peta dan mengirimkannya. Al-Hajjaj memberikan isyarat kepada Qutaibah cara menaklukkannya pada tahun 90 H.

Para ahli geografi pada masa peradaban Islam memiliki keistimewaan dalam pengamatan yang ilmiah dan realistis terhadap berbagai tema geografi. Seperti penanganan mereka terhadap pengaruh faktor lingkungan dan faktor-faktor geografis pada kehidupan manusia, pemikiran, perilaku dan upaya mengaitkan antara lingkungan dan aktivitas manusia. Hal inilah yang membuat sebagian peneliti memberikan testimoni bahwa mereka telah memprakarsai pembahasan dasar-dasar geografi manusia modern.

Banyak pendapat dalam hal ini yang dilontarkan Al-Mas'udi dalam bukunya *Kitab At-Tanbih*, Al-Maqdisi dalam *Ahsan At-Taqasim*, Ibnu Rustah dalam *Kitab Al-A'laq An-Nafisah*, dan Ibnu Khaldun dalam *Al-Muqaddimah.*

Misalnya Al-Mas'udi berpendapat bahwa daerah-daerah yang banyak cadangan airnya maka akan mendatangkan pengaruh kelembaban pada perilaku manusia. Apabila tidak ditemukan air maka pengaruh kekeringan akan mendominasi pada perilaku dan watak manusia. Apabila penutup tumbuhan tebal maka daerah tersebut akan memiliki suhu panas yang tinggi, sedangkan daerah yang tidak ada tutupnya maka akan memiliki suhu sebaliknya. Tanah-tanah yang tinggi memiliki suhu udara rendah sedangkan tanah-tanah yang rendah memiliki suhu udara lebih tinggi. Apabila gunung terletak di bagian Selatan, maka akan menahan angin Selatan sampai ke kota, sedangkan angin utara akan berhembus kepadanya dengan membawa hawa dingin. Apabila gunung terletak di bagian Utara kota maka daerah tersebut akan berhawa panas karena angin Utara tidak sampai kepadanya. Apabila ada laut di sisi Selatan kota, maka akan memiliki peningkatan pada suhu udara dan kelembaban udara. Apabila laut terletak di U tara kota maka akan menimbulkan pendinginan dan suhu udara yang kering. Apabila tanahnya berupa pasir, maka kota akan bersuhu dingin dan kering. Apabila tanahnya berbentuk bebatuan maka akan bersuhu panas dan kering. Apabila tanahnya keras daerahnya akan dingin dan lembab.

Berkaitan dengan pengaruh iklim terhadap manusia, Al-Mas'udi menulis tentang penduduk seperempat belahan bumi utara, "Mereka adalah yang jauh dari matahari yaitu yang masuk ke belahan Utara seperti orang-orang Shaqalib, Eropa dan bangsa-bangsa sekitarnya. Sinar matahari lemah di daerah mereka karena posisinya yang jauh, daerah mereka cenderung dingin, lembab, dan bersalju, maka suhu panas lebih sedikit di sana sehingga tubuh mereka besar, watak mereka kering, perilakunya keras, pemahamannya kurang, lisannya berat, kulitnya putih sampai berlebihan ke warna biru, kulitnya halus, dagingnya keras, matanya biru, tidak keluar dari warna alami mereka, rambutnya lurus dan menjadi kuning karena banyak uap dan lembab. Keyakinan mereka tidak kuat karena watak dingin dan tidak ada panas. Orang yang berada di daerah yang masuk ke utara lagi kebanyakan memiliki sifat bodoh, kasar, berperilaku hewani dan akan semakin bertambah bagi mereka yang tinggal lebih jauh lagi ke utara. Adapun penduduk seperempat belahan bumi Selatan yaitu orang-orang Negro dan Ethopia yang berada di bawah garis khatulistiwa dan di bawah garis sejajar matahari, mereka berbeda dengan kondisi yang panas dan kelembaban yang sedikit; Kulit mereka hitam, matanya merah, jiwanya liar karena udara yang panas dan berlebihan dalam kematangan sampai terbakar warna mereka dan perasaan mereka lebih mendalam karena pengaruh uap panas dan kering."

Ibnu Khaldun dalam bukunya *Al-Muqaddimah* berbicara tentang pengaruh daerah dan tanah pada penduduk daerah yang berbeda dari belahan bumi yang terletak di Utara garis khatulistiwa dan terbagi menjadi tujuh daerah[65] yang dibatasi sebagai berikut; dua daerah pertama dan dua daerah kedua utara garis khatulistiwa sebelah Utara miring dari kelurusan dan panas sekali. Tiga daerah selanjutnya adalah sebelah Utara yang sedang. Dua daerah ke enam dan tujuh miring dan dingin sekali."

Ibnu Khaldun menjelaskan bagaimana sebagian daerah bumi lebih cocok untuk dihuni dari sebagian daerah lainnya. Negara-negara yang iklimnya sedang lebih maju dari pada negara-negara yang iklimnya terlalu

---

65 *Muqaddimah Ibnu Khaldun,* 1/288 dan setelahnya. Ditahqiq DR. Ali Abdul Wahid Wafi, Cairo, Lajnah Al-Bayan Al-Arabi, Cet. Pertama, 1376/1957.

panas atau terlalu dingin. Apabila cuaca panas berlebihan pada suatu negeri, maka kulit penduduknya akan berwarna hitam dan mereka lebih periang, sembrono dan suka menyanyi. Mereka gemar menari pada setiap irama dan mereka memiliki sifat dungu. Adapun penduduk negeri-negeri yang bercuaca dingin mereka lebih cenderung menunduk sampai pada batas kesedihan kemudian memikirkan apa yang akan terjadi. Apabila kebetulan seorang berpindah dari satu daerah ke daerah lain, maka akan berubah warna keturunannya, tubuhnya, perilakunya dengan berjalannya waktu sesuai dengan iklim daerah yang baru.

Kemudian makanan juga bebeda sesuai pebedaan daerah sehingga meninggalkan pengaruhnya pada manusia. Berlebihan dalam kenikmatan dan makanan yang keras akan menyebabkan imunitas tubuh yang lemah dan menyebabkan kedunguan, lalai, kulit kasar dan buruk rupa. Sebagaimana lapar yang berlebihan akan melemahkan badan dan akal. Akan tetapi penduduk negara-negara yang gersang akan lebih kuat menanggung beban kelaparan.

Ibnu Khaldun juga berpindah dari pembahasan detail dan rinci menuju pembahasan yang bersifat umum dan mengambil kesimpulan dalam perkataannya,[66] "Daerah yang dihuni dari bumi ini hanyalah tengahnya sebab sangat panasnya di belahan Selatan dan sangat dinginnya di belahan Utara."

Maka dari itu ilmu pengetahuan, industri, bangunan, pakaian, makanan, buah-buahan —bahkan hewan-hewan dan semua yang terbentuk pada tiga daerah tengah ini— identik dengan kenormalan, penduduknya lebih normal dalam tubuh, warna, perilaku dan agama, bahkan kenabian hanya ada pada kebanyakan di daerah ini."

Para sejarahwan membagi tahapan perkembangan ilmu Geografi mulai dari abad ke 9 M menjadi tiga tahapan.

Tahap pertama ditandai dengan terpengaruhnya oleh buku Potalemus dan petanya. Di antara ilmuwan pada masa ini adalah seperti Al-Khawarizmi meninggal 580 M yang menulis buku tentang gambar bumi.

---

66 *Ibid.*, 1/330.

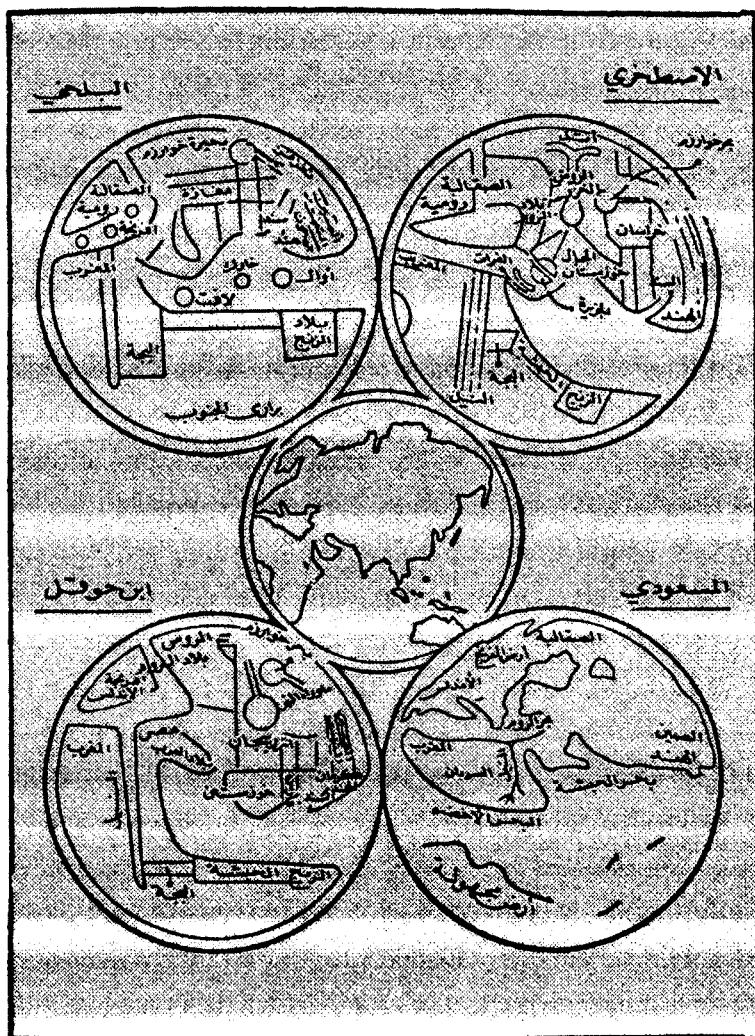
Nallino berkata tentang buku ini, "Buku ini tidak sanggup ditulis bangsa Eropa pada awal kebangkitan keilmuwannya. Pengarangnya adalah salah satu ilmuwan terkemuka pada masa pemerintahan khalifah Al-Ma`mun.

Dalam buku ini Al-Khawarizmi membahas secara mendasar tema-tema geografi terpenting yang berkaitan dengan garis-garis bujur dan lintang, tempat-tempat, gunung, laut, sungai, nama-nama kota yang terletak di belahan bumi yang di huni dan disusun berurutan sesuai tujuh daerah. Yang terakhir ini merupakan gambaran tentang daerah rekayasa teknik yang melintang dari Timur ke Barat yang dipisah dengan garis lintang yang sejajar. Dimensi setiap daerah dibatasi pada dasar panjangnya hari dalam lintang yang berbeda. Daerah-daerah ini mencakup bagian dari bumi yang orang Arab kuno menyebutnya sebagai seperempat yang dihuni." Mereka menulis banyak buku, kajian dan risalah tentang hal ini.

Misalnya kami menyebutkan sebagian rincian tentang 7 daerah menurut Al-Battani dalam jadwal berikut ini:

| Daerah | Garis lintang | Panjang Siang | Negara |
|---|---|---|---|
| 1 | 16 39 | 13 jam | China, Kepulauan Sind, Yaman, Ethopia, Barbar |
| 2 | 24 5 | 12,5 Jam | China, India, Mesir, Laut Kharz, Laut Bashrah, Jazirah, Maroko |
| 3 | 30 40 | 14 jam | Cihan, India, Sind, Mesir, Kabul, Ahwaz, Irak, Syam, Barqah, Afrika |
| 4 | 63 27 | 14, 5 jam | Tibet, Khurasan, Bukhara, Samarkand, Asfahan, Syam, Maroko |
| 5 | 14 15 | 15 jama | Ma`juj, Khurasan, Azerbeijan, Armenia, Andalusia, |
| 6 | 54 22 | 15,5 jam | Ya`juj, Kharz, Thabaristan, Khaawarizm, Andalusia, Romawi |
| 7 | 8 35 | 16,5 jam | Ya'juj, Turki, Barjan, Sicilia |

Kerumitan dan percampuran dalam gambar yang dijelaskan dengan jadwal di atas tidak membuat puas para ahli geografi Arab setelahnya, maka mereka pun memasukkan perbaikan-perbaikan. Di adalah Al-Fazari yang bekerja membagi daerah-daerah. Ia memulai dengan daerah pertama pada garis lintang 16 40 utara dan berakhir pada daerah ke tujuh pada garis lintang 50 30 utara. Kita juga mendapati Al-Kindi pengarang buku *Rasm Al-Ma'mur min Al-Ardh,* Ibnu Khardadzabah pengarang buku *Al-Masalik wa Al-Mamalik* yang memuat petunjuk tentang jalan-jalan dan negeri-negeri yang terkenal. Ia mencupliknya dari buku Potalemus dari Yunani.

Tahap kedua pada abad ke 10 M yang ditandai dengan dibuatnya peta dunia Islam dan wilayah-wilayahnya. Pada periode ini tampak berbeda dalam segi sejarah penelitian geografi yang matang, independen dan berkembang dengan adanya pembuatan peta untuk membantu para penjelajah. Di antara para ilmuwan pada masa ini adalah Ibnu Khardadzabah, Al-Istikhri, Ibnu Hauqal, Al-Maqdisi, Ibnu Fadhlan, Al-Mas'udi dan Al-Hamdani.

Dengan tibanya tahap ketiga pada abad ke 11 M, ilmu geografi mencapai kemajuan tinggi dalam penelitian yang berdasar pada ujicoba individu dan pengetahuan yang diperoleh dari penjelajahan dan petualangan. Aktifitas menulis dalam ilmu geografi semakin giat dan perhatian terhadap geografi matematika semakin bertambah, pembuatan peta semakin luas mencakup seluruh dunia Islam sehingga bisa dikatakan sebagai Atlas dunia Islam.

Di antara ilmuwan pada masa ini adalah Asy-Syarif Al-Idrisi dan Abu Ubaid Al-Bakri. Arah penulisan dalam ilmu geografi pada masa kemajuan Islam terbagi dalam tiga macam:

*Pertama,* perhatian besar terhadap wilayah dunia Islam dan wilayah di sekitarnya, seperti yang kita lihat pada tulisan Al-Balkhi, Al-Istikhri, Ibnu Hauqal dan Al-Maqdisi.

*Kedua,* perhatian khusus pada satu wilayah. Al-Hamdani telah menulis tentang deskripsi Jazirah Arab, Al-Bairuni menulis tentang India, Ahmad bin Fadhlan menulis risalah tentang kondisi alamiah dan sosial di wilayah tertentu dari bumi di Turki dan Rusia yang ia kunjungi pada masa pemerintahan Khalifah Al-Muqtadir.

*Ketiga,* perhatian pada pembuatan kamus-kamus geografi yang mulai membuka jalannya di antara karya geografi sejak abad ke 11 M. Al-Bakri menulis bukunya *Mu'jam ma Ista'jam,* Yaqut Al-Hamawi menulis bukunya *Mu'jam Al-Buldan.* Meller telah menghitung peta-peta dunia Islam yang digambar oleh orang-orang Islam mancapai 175 peta selain peta-peta yang dibuat Al-Idrisi yang disebut Miller sebagai aliran geografi khusus yang berpengaruh besar dalam menggambarkan dunia bagi orang-orang Eropa.

## Di Antara Karya-karya yang Ditulis Ilmuwan Arab dan Islam dalam Ilmu Geografi

Kami menyebutkan contoh-contoh berikut yang menjelaskan metode ilmiah dalam penelitian dan penulisan, yang mencerminkan perhatian terpenting yang membedakan pemikian geografi pada masa kemajuan Islam.

1- Buku *Ahsan At-Taqasim fi Ma'rifah Al-Aqalim,* karya Al-Maqdisi meninggal tahun 1000 M.

Dalam buku ini penulisnya banyak membahas tentang geografi deskriptif tentang permukaan bumi, wilayah dan bagian politik (geopolitik), jarak-jarak, lalu lintas transportasi, geografi manusia yang membahas tentang cuaca, pertanian, kelompok manusia, bahasa, perdagangan, perilkau, tradisi, kondisi politik, pajak, situs-situs suci. Akan tetapi buku ini tidak banyak merinci tentang geografi alamiah yang berkaitan dengan gunung dan sungai.

Al-Maqdisi dalam menjelaskan metodenya dalam mukaddimah buku ini mengatakan,[67] "Aku membangun buku ini atas kaidah-kaidah yang teliti, aku berhati-hati dalam mencari kebenaran dalam upayaku, aku meminta bantuan dengan pemahaman orang-orang pandai, aku mendeskripsikan apa yang aku saksikan dan aku ketahui. Apa yang disepakati aku tetapkan, dan apa yang diperselisihkan aku jauhkan. Apa yang harus aku capai dan aku ketahui maka aku tuju, apa yang tidak yakin dalam hatiku dan tidak diterima akalku, maka aku sandarkan pada orang yang menyebutkannya. Kami berijtihad untuk tidak menyebutkan sesuatu yang telah mereka tulis, tidak menjelaskan apa yang telah mereka sebut kecuali dalam keadaan darurat, agar kami tidak mengambil hak mereka dan mencuri karangan mereka. Tidak akan tahu keutamaan buku ini kecuali orang yang melihat buku-buku mereka atau berkeliling dunia dan ia termasuk orang yang ahli ilmu dan cerdas. Kami tidak menyebutkan kecuali kerajaan Islam saja, kami tidak membebani diri menyebutkan kerajan kafir, karena kami tidak memasukinya dan kami melihat tidak ada faidah dalam menyebutkannya. Ya, kami telah menyebutkan tempat-tempat orang Islam darinya."

---

67 *Ahsan At-Taqasim,* hlm. 3 dan setelahnya, Leiden, percetakan Prell, 1909.

Abu Abdullah Al-Maqdisi bercerita kepada kita dalam bukunya yang diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa Eropa tentang petualangannya mencari pengetahuan, ia berkata,[68] "Tidak selesai apa yang aku kumpulkan kecuali setelah petualanganku ke negeri-negeri dan aku masuk ke wilayah-wilayah Islam, bertemu dengan para ilmuwan, melayani para raja, bergaul dengan para hakim, belajar kepada para ahli fikih, disertai dengan berdagang pada setiap negeri, bergaul dengan setiap orang, kepandaianku tentang bahasa dan warna kulit sampai aku menyusunnya, perenunganku tentang wilyah-wilayah sampai aku merincinya, penelitianku tentang jalan-jalan keluar sampai aku menghitungnya."

Al-Maqdisi memberikan teladan paling baik dalam cinta ilmu dan memperoleh pengetahuan dalam perkataannya,[69] "Aku terusir di malam hari dari masjid-masjid, aku berjalan di daratan, aku terlantar di gurun sahara, aku hidup dalam kesederhanaan beberapa waktu, aku pernah makan haram secara terang-terangan, aku berteman dengan ahli ibadah di gunung Lebanon, terkadang aku bergaul dengan sultan, aku memiliki hamba sahaya, aku memikul sejenis tempat ikan di atas kepala, aku hampir tenggelam beberapa kali, aku pernah dihadang kawanan perampok, aku pernah melayani para hakim, pejabat, aku pernah berdialog dengan para sultan dan menteri, aku pernah menjual barang dagangan di pasar, aku pernah ditangkap karena dicurigai sebagai mata-mata, betapa banyak aku mendapat kehormatan dan kemuliaan, aku pernah beberapa kali akan dibunuh, aku berhaji, aku tinggal di tanah suci, dan aku ikut berperang. Agar orang yang melihat bukuku ini tahu bahwa aku tidak mengarangnya sembarangan, aku tidak menyusunnya dalam bahasa kiasan. Agar membedakannya dari yang lainnya. Betapa jauh bedanya antara orang yang mengalami peristiwa ini semua dan orang yang mengarang bukunya dalam kondisi sejahtera dan menulisnya atas dasar mendengar saja."

Al-Maqdisi menggambarkan peta negara-negara yang dikunjunginya dalam peta yang berwarna, menggunakan simbol-simbol dan ungkapan

---

68 *Ibid.*, hlm. 2.
69 *Ibid.*, hlm. 44.

istilah tentang relief tanah agar bisa dipahami secara benar. Ia berkata, "Kami telah menggambar batas-batasnya, garis-garisnya, kami menulis jalan-jalanya yang terkenal berwarna merah, pasir-pasirnya yang terkenal dengan warna kuning keemasan, lautnya yang berwarna hijau, sungainya yang berwarna biru, gunung-gungung yang yang terkenal berwarna coklat, agar gambarannnya lebih mudah dipahami."

Ketika Al-Maqdisi malang melintang berkeliling dunia pada abad ke 10 M untuk menulis bukunya tentang geografi bumi dan penduduknya, menggunakan materi eksperimennya dan pengamatannya saja, menyumbangkan pemikirannya dalam bentuk ilmu geografi yang ilmiah, orang-orang barat sebagaimana dikatakan Zigred Honke bersemedi di balik pagar-pagar kuil mencari-cari geografi dalam buku-buku orang kuno.

2- Buku *Shifah Jazirah Al-Arab,* karya Hasan bin Ahmad Al-Hamdani, meninggal abad ke 10 M.

Buku ini telah disunting oleh Muller di Leiden pada tahun 1884. Orientalis dari Swedia Kristofertul menyebut buku ini menyamai buku-buku geografi karya Yaqut dan Al-Bakri. Dalam buku ini Al-Hamdani membahas geografi Potalemus. Ia membahas teori musim dan melontarkan pendapat yang berseberangan dengan pendapat Potalemus tentang warna kulit penduduk-penduduk khatulistiwa dan tentang pembagian dunia menjadi lebih dari tujuh wilayah. Al-Hamdani dalam laporan-laporan dan deskripsinya tentang geografi berdasar pada pengamatan pribadi dan pendapat-pendapat independen sambil memperhatikan pendapat-pendapat sebelumnya dan mengkritiknya secara obyektif. Buku ini menurut para pakar merupakan buku geografi deskriptif yang baik. Buku ini adalah buku sastra geografi yang khusus membahas geografi bangsa Arab. Buku ini memuat kajian obyektif tentang karakteristik bumi dan fenomena alam, tentang manusia dan kesempatan hidup di perkotaan dan perkampungan, juga berisi kajian tentang sumber-sumber kekayaan hewani dan tambang.

Meskipun penulis buku ini lebih banyak menulis tentang daerah Selatan jazirah Arab yaitu Yaman khususnya dan tidak menulis secara berimbang bagi daerah-daerah lainnya, akan tetapai buku yang terbit

pada abad ke 10 ini menggambarkan sejauh mana penulis berpegang pada petualangannya ke seluruh Jazirah untuk mempersiapkan penulisan bukunya. Buku ini juga menggambarkan sejauh mana penulis menggunakan kalimat-kalimat yang indah dalam menggambarkan realita geografis yang bisa diterima pada waktu itu.

Sebagian orang mengaggap penulis buku *Shifah Jazirah Arab* mengkombinasikan antara geografi, sejarah dan sastra. Gaya penulisan ini memang dominan pada waktu itu. Kombinasi ini bukan merupakan kombinasi yang menjauhkan buku ini dari realita geografis dan hakikat geografis, atau menghilangkan manfaatnya dalam pengamatan terhadap fenomena-fenomena geografi dalam medan petualangan dan penjelajahan. Al-Hamdani juga mempunyai tulisan-tulisan lain tentang geografi dalam buku lainnya yaitu *Al-Iklil, Sara`ir Al-Hikmah,* dan *Al-Jauharatain Al-Atiqatain.*

Seorang pemerhati warisan klasik Islam berhasil mengetahui tempat dan waktu kelahiran Al-Hamdani melalui teks-teks yang ada dalam makalah ke sepuluh dari bukunya *Sara`ir Al-Hikmah,* "Di antaranya kami telah mengujinya dengan sebagian kemudahan-kemudahan yang cabang-cabangnya terkenal seperti yang kami saksikan dan kami lihat, kami tidak menduga-duga, kami tidak mengikuti sebab untuk mengetahui lahirnya anak pada wilayah pertama, di antaranya Yaman di kota posisi lintangnya 14/30 dan posisi kepala bintang Taurus 3/6 jari dan menit tingginya 75/30, yaitu kota Sana'a. Pada waktu itu adalah hari Rabu tanggal 19 Safar tahun 280 H/893 M jam sepuluh siang." Jelas bahwa simbol-simbol ini adalah ditujukan pada dirinya dan bukan kepada orang lain.

3- *Al-Mamalik wa Al-Masalik,* atau *Shurah Al-Ardh,* karya Abul Qasim Muhammad bin Hauqal Al-Mushili.

Petualangan ilmiahnya memakan waktu 30 tahun. Dalam petualangannya ia mengeliling dunia Islam dan sampai ke negara Bulgaria dan sungai Volga. Ibnu Hauqal memperhatikan semua bagian-bagian bumi baik yang dihuni maupun yang tidak dihuni. Ia juga mengamati pusat-pusat peradaban di Barat dan Timur. Ia juga membuat peta-peta.

Di antara deskripsinya tentang negara-negara dan wilayah adalah apa yang dikatakannya ketika mendeskripsikan kota Brega,[70] "Adapun Brega adalah kota sedang tidak besar dan tidak terlalu kecil. Kota ini merupakan awal kota yang dilewati orang yang datang dari arah Mesir menuju Qairawan. Di dalam kota ini banyak aktivitas perdagangan dan banyak orang asing di setiap waktu yang berdagang di sana. Mereka berlalu lalang dari Barat dan Timur. Kota ini memiliki perdagangan timah yang tidak ditemukan di semua kota lainnya, kulit-kulit yang diimpor dari Mesir dan kurma-kurma yang didatangkan ke sana."

Ia mendeskripsikan kota Tripoli dalam perkataannya,[71] "Tripoli adalah kota putih dari bebatuan butih di pantai laut, tanahnya subur dan bentengnya besar.

Kota Tripoli wilayahnya luas, banyak perkotaan dan perkampungan tingginya di bawah ketinggian kota Brega pada waktu sekarang. Di dalamnya banyak buah-buahan alami yang lezat dan baik yang hampir mirip di Maroko seperti buah Apricot dan buah Pir yang tidak menyerupai di tempat-tempat lainnya. Banyak kendaraan yang berlalu lalang di malam hari dan siang hari membawa komoditas barang dan makanan setiap pagi dan sore hari dari negeri Romawi dan negeri Maroko. Penduduknya adalah orang-orang terkenal dengan pakaian, penampilan dan kondisinya yang bersih dibanding penduduk daerah sekitarnya. Mereka identik dengan pakaian yang indah, penampilan yang baik dan kehidupan yang ekonomis, sopan santun, bergaul dengan baik, kasih sayang dan tulus."

Berbeda dengan Ibnu Hauqal, para ilmuwan geografi di masa kemajuan Islam mendefinisikan ilmu geografi yang mencakup semua fenomena-fenomena yang terkait dengannya sampai waktu sekarang. Adapaun ia mendeskripsikan kajiannya tentang geografi dalam perkataannya,[72] "Aku telah menulis buku ini dengan mendiskripkan bumi, bentuk-bentuk bumi, ukuran bujur dan lintangnya, wilayah-wilayah di negeri-negeri,

---

70 *Shurah Al-Ardh, Al-Qism Al-Awwal,* hlm. 66, 67, Leiden, percetakan Peril 1939
71 *Ibid.,* hlm. 66
72 *Ibid.,* hlm. 2 dan 3.

tempat yang kosong dan tempat yang dihuni dari negeri-negeri Islam, dengan merinci kota-kotanya dan pembagian wilayah-wilayahnya. Aku tidak memaksudkan wilayah tujuh yang dikenal pada bumi, sebab itu adalah gambaran dari India yang meskipun benar akan tetapi banyak kerancuannya.

Setiap wilayah aku gambar sendiri dalam gambaran dan bentuk yang mengisahkan tentang wilayah-wilayah tersebut, lalu aku sebutkan tempat-tempat dan titik-titik yang mengitarinya, apa yang ada di dalamnya dari hukum-hukum dan ketinggiannya, sungai-sungainya, laut-lautnya, apa yang perlu diketahui darinya tentang sumber kekayaan, harta pajak, kharaj, upeti, jarak jalan dan aktivitas perdagangan. Sebab hal ini adalah satu ilmu sendiri yang menjadi perhatian para penguasa, pejabat, dan orang terpandang dari berbagai lapisan masyarakat."

4- Buku *Tahqiq Ma fi Al-Hind min Maqulah Maqbulah fi Al-Aql Au Mardzulah*, atau buku *Kitab Al-Hind*, karya Al-Bairuni.

Nilai buku ini terungkap dalam perkatan Aldumaili bahwa buku ini merupakan referensi utama baik dalam perspektif ilmu Arab maupun ilmu India. Dalam bukunya Al-Bairuni melihat dengan akal seorang filosof matematika yang paham betul tentang metode penelitian menurut Aristoteles, Plato, Potalemus dan Galinus. Al-Bairuni cakap dalam mengkritik dan meneliti, netral dalam penelitiannya dan memperhatikan hakikat sejarah semampunya.

Al-Bairuni membagi bukunya ini menjadi 8 bab yang membahas tentang kepercayaan orang-orang India dan syariah mereka, hukum-hukum fardhu dan ibadah mereka seperti warisan, puasa, kurban, kemampuan, haji, sedekah, hari raya, hukuman, makanan dan minuman yang diperbolehkan dan yang dilarang. Ia juga menyebutkan tentang sistem kasta dalam masyarakat mereka dan hukum-hukumnya, bentuk-bentuk tulisan dan cara menulis, warisan sastra dan ilmu. Al-Bairuni juga mendiskripsikan negara mereka dan karakteristk geografinya, membahas panjang ilmu falak menurut orang India, gambar bumi, nama-nama bulan dan tahun, serta ukuran waktu malam dan lainnya.

Orientalis dari Jerman Dr. Edward Sakhaw meneliti buku ini dan menerbitkannya pada tahun 1878. Terjemahan bahasa Inggrisnya diterbitkan di London pada tahun 1879 dan setelah itu muncul cetakan-cetakan lainnya. Melihat pentingnya buku ini para ilmuwan dan pengkaji geografi mengakui pengaruh Al-Bairuni dalam kemajuan dan perkembangan ilmu ini, sampai sebagian mereka menjuluki Al-Bairuni sebagai Potalemus dari Arab. Dalam bukunya tersebut Al-Bairuni membuat karya indah tentang geografi kemanusian, geografi dekskriptif, geografi matematis dan geografi astronomis. Ia juga menfokuskan pembahasannya tentang natural geografi India dari segi pegunungan, sungai, banjir, iklim, dan relief tanah dan hujan.

Al-Bairuni juga mempunyai riset-riset geografis penting yang ditulis dalam buku-buku lain seperti *Al-Qanun Al-Mas'udi, Tahdid Al-Ma'murah wa Tasthihuha fi Ash-Shurah, Al-Atsar Al-Baqiyah min Al-Qurun Al-Khaliyah* dan lainnya. Al-Bairuni dianggap sebagai pemrakarsa dalam peletakan dasar-dasar ilmu geografi deskriptif, geografi regional, geografi matematik dan geografi astronomik.

Al-Bairuni mendahului orang banyak dalam memprediksi perpanjangan benua Afrika ke arah Selatan, dan kelayakan samudra untuk lalu lintas perairan di Selatan. Al-Bairuni mengisyaratkan potensi separuh belahan Barat bola bumi untuk dihuni sebelum Colombus menemukan benua Amerika. Dalam hal ini Al-Bairuni berkata, "Adapun orang-orang Yunani, penghuni mereka di bumi terhenti pada laut Uqianus ketika tidak ada kabar yang datang kepada mereka kecuali dari pulau-pulau yang tidak jauh dari pantai. Para pemberi berita tentang daerah Barat tidak melampaui lebih dari separuh lingkaraan. Mereka menjadikan tempat menghuni pada salah satu dari dua seperempat Utara bumi. Dan hal ini adalah wajar, cuaca udaranya tidak berbeda, akan tetapi pengetahuan-pengetahuan semisalnya tergantung pada kabar-kabar dari pihak yang terpercaya."

Dalam hal geografi astronomis, Al-Bairuni menulis tentang batasan garis-garis bujur dan lintang, teknik menggambar peta, dan menyoroti budaya masanya, cermin nalar dan ruh zamannya pada wajah arsitektur

dan seninya. Ia juga membuat peta bola dunia dan orang yang menemukan cara untuk mendesain peta-peta langi dan bumi.

Al-Bairuni mencatat lebih dari 600 negara dan tempat, mengoreksi kesalahan-kesalahan yang dilakukan orang kuno, di mana ia mengamati perbedaan dalam menguji dasar mengukur garis-garis bujur. Orang-orang India, China, Persia memulainya dari arah Timur, sedangkan orang-orang Mesir kuno, orang-orang Yunani dan Romawi memulainya dari arah Barat. Dari sinilah terjadi kesalahan-kesalahan dalam banyak kesimpulan yang dihindari oleh Al-Bairuni dalam jadwal-jadwalnya dengan membandingkan jarak-jarak dan perbedaan bujur-bujur yang dihasilkan lewat cara-cara astronomis.

Al-Bairuni menyebutkan dalam bab kelima dari bukunya *Al-Qanun Al-Mas'udi* bahwa ia menetapkan jadwal-jadwal yang mencakup bujur dan lintang negara-negara setelah berusaha keras dalam mengoreksinya sesuai posisi dan jaraknya masing-masing, bukan sekadar menukil dari buku-buku yang di dalamnya ada kesalahan dan kerancuan.

Al-Bairuni mengisyaratkan adanya koneksi antara samudera Hindia dan Samudra Atlantik ketika ia mendeskripsikan relief-relief bumi, jalan lautan dan samudra. Ia adalah orang yang pertama kali membahas tentang kebalikan dari apa yang telah tersebar di waktu itu bahwa yang menghalangi koneksi antara samudra Hindia dan Atlantik adalah Selatan benua Afrika. Al-Bairuni membuktikan hal ini dengan menemukan papan-papan perahu yang terpotong di selat Gibaltar dan datangnya dari samudra Hindia bukan dari samudra Atlantik. Sebab perahu-perahu yang datang dari Atlantik dipaku dengan besi bukan diikat dengan tali, sebagaimana yang pernah diungkapkannya.

Para ahli geografi mengakui bahwa riset-riset Al-Bairuni dalam bidang geografi natural datang dalam bentuk dan tingkatan tinggi. Kita melihatnya ketika mendeskripsikan geografi benua Asia dan Eropa, ia membahas tentang rangkaian gunung yang bersambungan memanjang antara gunung Himalaya dan gunung Alp. Ia juga membedakan antara teluk laut dan hilir sungai. Teluk adalah perpanjangan laut yang menjorok

ke daratan, sedangkan hilir adalah hanya bagian dari sungai yang ada pada tempat akhir mengalirnya. Al-Bairuni menggunakan contoh-contoh untuk memudahkan pemahaman dan gambaran, ia membuat separuh bola bumi dengan diameter 15 kaki lalu menggambar di atasnya garis bujur dan lintang negara-negara serta menentukan posisi-posisi yang diyakininya.

Al-Bairuni berdasar pada ilmu dan akal dalam penafsirannya yang tampak aneh dan asing. Ketika ia mendapati orang-orang India meyakini bahwa sapi adalah yang memindah bumi dari tanduk ke tanduk lainnya, ia berkata, "Tidak ada dalih bagi kita untuk meluruskan berita-berita kecuali dengan usaha keras dan hati-hati serta menjelekan meninggalkan apa yang kita ketahui mengambil apa yang tidak kita ketahui."

Al-Bairuni sendiri telah menentukan metodenya dalam meneliti dan menulis, ia berkata, "Sesungguhnya ilmu yakin tidak dihasilkan kecuali dari feeling-feeling yang merupakan kombinasi akal dalam bentuk logis."

Di antara kisah tentang Al-Bairuni adalah apa yang diceritakan Yaqut bahwa Sultan Al-Ghaznawi memintanya menjadi orang khusus dan penasehatnya dalam hal-hal yang berkaitan dengan langit dan perbintangan. Ketika datang seorang utusan dari ujung Turki dan berbicara di depannya tentang apa yang dilihatnya di balik lautan di kutub Selatan tentang perputaran matahari sebagai penyebab fenomena dalam setiap putarannya di atas bumi di mana malam menjadi panjang, sultan tidak mempercayai kisah ini dan seperti biasanya bergegas menuduh utusan tersebut sebagai penganut atheis. Dan ketika Abu Nashr bin Misykan berkata kepadanya bahwa utusan tersebut tidak menyebutkan itu berdasarkan pendapatnya akan tetapi berdasarkan kesaksian yang dilihatnya, lalu ia membaca firman Allah,

> *"Hingga apabila dia telah sampai ke tempat terbit matahari (sebelah Timur) dia mendapati matahari itu menyinari segolongan umat yang kami tidak menjadikan bagi mereka sesuatu yang melindunginya dari (cahaya) matahari itu."* **(Al-Kahfi: 90)** maka Sultan memanggil Al-Bairuni dan menanyakan kepadanya penafsiran dari fenomena tersebut. Maka Al-Bairuni mulai menjelaskan kepada Sultan sampai ia bisa menerimanya.

Al-Bairuni juga mempunyai riset-riset besar tentang ukuran koordinat tempat-tempat secara tepat dan akurat. Ia membuat koordinat Ka'bah, menemukan cara baru untuk membuat sampel-sampel poliphonik, menjelaskan terjadinya sumber-sumber air, sumur-sumur artesis dengan menggunakan hukum keseimbangan zat cair. Ia juga mempunyai riset tentang bumi, poros bumi, gerakan rotasi dan revolusi bumi yang sekarang masuk dalam kajian ilmu-ilmu astronomi dan Fisika.

5- *Nuzhah Al-Musytaq fi Ikhtiraq Al-Afaq*, karya Asy-Syarif Al-Idrisi.

Ia adalah ahli geografi dari Arab yang masyhur pada abad ke 12 M. Ia menceritakan tentang kisah penulisan buku ini atas permintaan raja Roger II Raja Sicilia, Italia dan Afrika Utara. Ia mengatakan bahwa ketika raja ingin tahu tentang bagian-bagian imperium kekuasaannya, perbatasan-perbatasan laut dan darat, iklim tiap kawasan, lautan, teluk yang mengelilinginya dan ingin tahu tentang bangsa-bangsa lainnya, sang raja memerintahkan kepadaku untuk menulis buku yang memuat deskripsi lengkap tentang kota-kota dan negeri yang menjelaskan alamnya, budaya, dan aktivitas manusia di dalamnya. Disamping menyebutkan gunung, lautan, sungai, bukit, lembah; membahas tentang biji-bijian, buah-buahan, tanaman yang tumbuh berkembang di negara-negara tersebut, juga tentang seni-seni, kerajinan yang ditekuni tiap wilayah, tentang komoditas ekspor dan impor, kondisi kehidupan rakyat, adat, tradisi, dan bahasa yang dipakai di antara mereka.

Al-Idrisi menghabiskan waktu lama dalam menyelesaikan apa yang ditugaskan raja, meringkas apa yang dicapai orang-orang dahulu, menggambar dan mencatat, menghitung dan mencatat semua yang dilihatnya dalam berbagai petualangannya. Sang raja yang kagum dengan orang-orang Arab dan senang dengan geografi ikut berpartisapasi sendiri dalam aktivitas ini. Setiap ada tamu, duta, musafir atau pedagang yang masuk ke negerinya, ia menayakan tentang negaranya, perjalanannya, dan pengalamannya. Raja juga menugaskan orang-orang terpercaya dari tukang ukur Arab untuk berkeliling ke semua penjuru imperium untuk mengukur kota-kota, sungai dan dataran tinggi.

Pada awal tahun 1145 H Al-Idrisi menyempurnakan karya besarnya tentang semua wilayah dunia dan mempersembahkannya kepada sang raja. Karya ini memuat 70 peta yang melebihi peta yang dibuat Potalemus yang terkenal dengan tepat, akurat, jelas dan sedikit kesalahannya. Ia juga mempersembahkan peta dunianya yang terkenal yang digambar dalam bentuk bola dari perak dengan diameter 2 meter yang bentuk ilmiahnya mendekati peta yang ada sekarang.

Ilmuwan dari Jerman Miller menerbitkan peta Al-Idrisi dalam cetakan berwarna pada tahun 1931. Al-Idrisi dan selainnya dari para pakar geografi, astronomi dan matematika seperti Al-Battani, Ibnu Yunus, Al-Bairuni dan Yaqut mampu menetukan secara tepat dan akurat posisi geografis negara-negara penting dalam garis-garis bujur dan lintang.

Jika Potalemus salah dalam menggambarkan petanya dalam beberapa derajat, maka para ilmuwan Arab dan Islam tidak sampai ada satu pun yang salah. Kepada Al-Idrisilah dinisbatkan hubungan antara geografi deskriptif, geografi matematik dan geografi astronomik.

Buku Al-Idrisi diterjemahkan ke dalam bahasa latin. Setiap bangsa menerjemahkan apa yang diperlukan dari bukunya. Bangsa-bangsa Eropa belajar dari buku ini ilmu geografi pada abad pertengahan dan terus menyalinnya lebih dari tiga abad. Dalam ensiklopedi Perancis disebutkan, "Sesungguhnya buku Al-Idrisi adalah buku geografi paling lengkap yang diwariskan orang-orang Arab. Apa yang termuat dalam buku ini dari pembatasan jarak-jarak dan deskripsi akurat menjadikan buku ini sebagai dokumen ilmiah geografi pada abad pertengahan.

6- Buku *Al-Fawa`id fi Ushul Ilm Al-Bahr wa Al-Qawa`id*, karya Syihabuddin Ahmad bin Majid An-Najdi.

Ia dijuluki sebagai singa lautan pada abad ke 15 M. Ini disebabkan ketenarannya dalam berpetualang di lautan dan menulis tentang laut. Karyanya mencapai 40 buku yang diteliti oleh beberapa orientalis seperti Gabriel Faran dan Krachkoviski.

Buku *Al-Fawa`id* ini terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama berisi teori tentang perkembangan lalu lintas laut, kompas, hal-hal yang harus diketahui para nahkoda, posisi bulan, arah angin dan hubungannya dengan kompas dan pembagian-pembagiannya, dan terbit dan terbenamnya sejumlah planet dan bintang. Bagian kedua dari buku ini adalah berisi praktik yang membahas tentang deskripsi pantai-pantai, pulau-pulau dan tanda-tandanya yang membantu para pelaut untuk mencari petunjuk dalam lalu lilntas laut dan mendekatkan perahau ke dermaga.

Pengetahuan Ibnu Majid tentang laut Merah dan samudra Hindia sangat luas sekali. Pelaut asal Portugal Vasco de Gama menjadikan Ibnu Majid sebagai petunjuk dalam petualangannya ke India dan menemukan jalan untuk sampai ke sana. Orientalis dari Portugal Keta Nahida mengakui akan hal ini dan berkata, "Vasco de Gama sampai ke Malandi di pantai Timur Afrika Utara Madagaskar pada tanggal 15 Maret 1498 dan mendaratkan perahunya di sana. Kemudia Ia naik ke perahu Ahmad bin Majid yang melaut bersamanya untuk menunjukkan jalan ke India. Ahmad bin Majid adalah pelaut Arab dan nahkoda perahu Vasco de Gama pada petualangannya yang terkenal. (Lihat peta lalu lintas laut seperti di gambarkan Ibnu Majid).

Di antara kesalahan-kesalahan sejarah adalah anggapan bahwa ilmu laut yang meletakkan dasarnya adalah orang Italia yaitu Lowigi Fernando Marsili (1658-1730) yang menulis bukunya *Sejarah Alamiah Laut* atau orang Inggris Johm Moari yang membimbing perjalanan perahu peneliti Chalenges antara tahun 1872-1876 atau orang Amerika yaitu seorang panglima laut bernama Mathius Fontine Moari (1806-0873) penulis buku *Geografi Alamiah Laut.*

Syihabuddin Ibnu Majid adalah orang yang meletakkan dasar-dasar ilmu laut, menjelaskan karakteristik-karakteristiknya dari berbagai segi naturalnya, geologi, biologi, kimia dan hukum-hukumnya.[73]

---

73 Lihat Dr. Ahmad Fu`ad Pasha dalam *Asasiyat Al-Ulum Al-Mu'ashirah fi At-Turats Al-Islami, Ibid.*

Gambar peta lalu lintas perairan seperti yang digambarkan Ahmad bin Majid

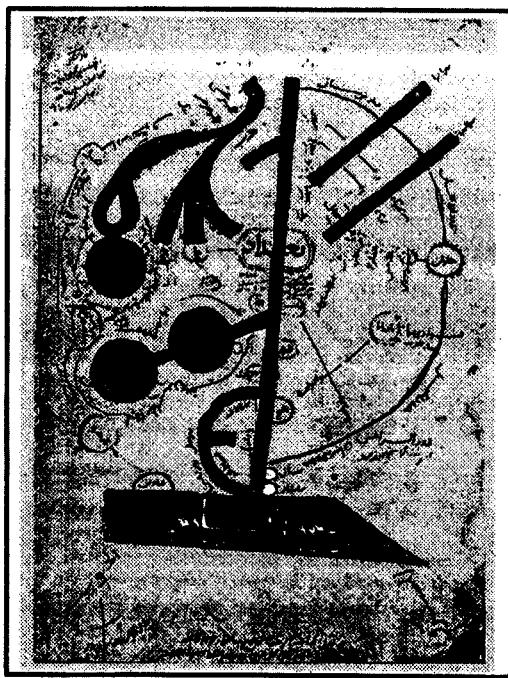
Selain yang kami sebutkan di atas masih banyak karya-karya geografi yang ditulis para ilmuwan peradaban Islam dan para petualang muslim seperti Sulaiman As-Sairafi, Abu Hamid Al-Gharnathi, Ibnu Jubair, Ibnu Bathutah dan lainnya.

Ilmu geografi berhutang budi pada para ilmuwan dan para petualang ini yang telah meletakkan dasar-dasarnya, asas-asasnya, dan pelurusan terhadap pemahaman-pemahaman yang salah tentang geografi. Sehingga hal ini membantu untuk mengarahkan pemikiran dunia kepada hasil yang penting dengan ditemukannya benua Amerika oleh Colombus yang seandainya ia tidak percaya bahwa bumi adalah bulat, maka tidak akan terbayang dalam pikirannya untuk sampai ke India lewat jalur Barat dan tidak akan ada karya-karya ilmiah di Italia dan Spanyol yang menjelaskan pemikiran-pemikiran ini selain karya-karya ilmuwan muslim.

Suasana ilmiah di bawah naungan Islam membantu berkembangnya ilmu-ilmu dan menjauhakan khurafat-khurafat sebab lingkungannya yang penuh dengan kecintaan, keadilan, keamanan, penghormatan terhadap ilmu, dorongan untuk menuntut ilmu pengetahuan. Sementara orang-orang Romawi menahan orang-orang asing dan menjadikannya sebagai budak mereka. Orang-orang Yahudi meyakini bahwa mereka bisa mendekat kepada Allah dengan membunuh atau mengkhianati kelompok-kelompok lain. Memasuki negara-negara mereka hanya akan menimbulkan kehancuran. Sementara itu dalam naungan Islam kondisi sangat berbeda sama sekali.

Al-Bairuni menceritakan bahwa setelah menyebarnya agama Islam dan menguatnya pondasi Islam di negara-negara jauh dan dekat, di mana Islam masuk ke negara India, China, Andalusia, Ethopia, Afrika, Turki, Sicilia, maka situasi dan kondisi berubah; keamanan menjadi stabil, hubungan-hubungan antara sesama semakin erat, memperoleh informasi-informasi berkaitan dengan tempat-tempat di berbagai penjuru bumi lebih mudah dan aman daripada sebelumnya.

Seruan Islam untuk menuntut ilmu dan perhatian para khalifah untuk mengetahui geografi dunia Islam mendorong sejumlah petualang yang menelorkan karya-karya dalam warisan klasik Islam untuk mengetahui topografi bumi, menambah pengetahuan tentang tradisi dan kepercayaan penduduk sebagian negeri, menjaga warisan peninggalan pendahulu dari masa Potalemus lalu menerjemahkan dan mengembangkannya untuk menjadi referensi bagi ilmuwan Barat di era kebangkitan Eropa.

Kata-kata Arab masih tetap terpakai dalam berbagai bahasa Eropa sebagai bukti pengaruh peradaban Islam dalam perkembangan dan kemajuan ilmu. Kami menegaskan bahwa pembicaraan tentang perkembangan ilmu geografi pada masa kemajuan Islam terfokus pada dua hakikat:

1- Mengikuti metode eksperimen dalam penelitian dan pencarian untuk sampai kepada informasi-informasi geografi yang benar berdasarkan asas ilmiah yang benar yang berasaskan pada pengamatan, penglihatan langsung dan pengambilan kesimpulan dalam bentuk hakikat-hakikat ilmiah baru.

Di sini terkadang tampak bagi sebagian bahwa peran eksperimen dalam penelitian geografi tidak jelas seperti pada penelitian-penelitian ilmu alamiah lainnya berikut perkembangannya. Akan tetapi ahli geografi kontemporer melihat bahwa petualangan itu sendiri adalah mata geografi yang melihat dalam kajian lapangan dan menjadikan ilmu geografi modern pada abad ke 20 sebagai ilmu praktik yang seperti ilmu empiris lainnya memiliki laborat atau alat uji joba yang terwujud dalam petualangan geografi lapangan sampai pada ruang tertentu dalam bingkai realita geografi alami dan manusiawi. Dalam sorotan hakikat penting ini warisan geografi peradaban Islam mengakui para ilmuwan Arab dan muslim mendahului lainnya dalam konsep penelitian geografi dan keberhasilannya melalui petualangan lapangan. Hal ini sebelum muculnya ahli geografi yang terkenal Iskandar Hampolt yang dianggap sebagai salah satu raksasa geografi di abad 19 M. Sebagian menisbatkan kepada dirinya petualangan geografi khusus ketika ia keluar dalam perjalannya yang mencapai tempat-tempat di Amerika Latin, Eropa Timur dan Siberia, lalu ia pulang dari sana dan menjadi ahli geografi yang terkenal.

2- Mendorong gerakan aktivias geografi empiris yang berhasil sehingga menjamin berkibarnya bendera kemajuan dan pembaruan, di mana seorang peneliti bisa mendapatkan dalam warisan geografi Islami dasar-dasar bagi cabang-cabang pengetahuan yang sekarang masuk dalam disiplin ilmu geografi.

Sebelumnya kami telah membahas tentang sebagian cabang geografi modern dalam karya-karya ilmuwan peradaban Islam dan para penjelajah muslim seperti Al-Mas'udi, Al-Maqdisi, Al-Idrisi, Ibnu Rastah, Ibnu Hauqal dan lainnya. Di sini kami perlu menegaskan juga pentingnya pemikiran Islam dan pengaruhnya dalam tulisan-tulisan ilmuwan kebangkitan Eropa modern. Roger Bacon menukil banyak dari pendapat-pendapat dan teori tentang sistem planet, pasang surut, posisi-posisi bulan, perhitungan garis lintang dan garis bujur. Ia juga menunjuk pada teori Arab tentang kubah bumi atau Arin yaitu garis bujur yang melewati kampung di India Ogain, darinya dimulai perhitungan bujur-bujur geografi menurut orang India. Orang-orang Arab mengubah namanya menjadi Arin dan menyebutnya pada titik yang padanya terpisah-pisah garis tersebut bersama garis khatulistiwa. Titik itu dinamaknan dengan kubah atau kubah Arin.

Teori ini juga disebutkan dalam buku *Shurah Al-'Alam* karya seorang Kardinal bernama Perdi Aili pada abad 15 M. Christoper Colombus mempelajari buku ini dan dari buku ini ia berkeyakinan bahwa bentuk bumi adalah seperti buah pir. Ia juga mengambil kesimpulan bahwa kubah Arin seharusnya berhadapan dengan kubah lainnya di separuh Barat dunia. Ia menentukan posisinya di dekat hilir sungai Orinoko. Demikianlah penemuan dunia baru mendapatkan dasar-dasar ilmiah yang benar dalam warisan peninggalan peradaban Islam.❑

Gambar peta Irak dari buku *Dzikr Al-Masafat wa Shuwar Al-Aqalim,* karya Abu Zaid Al-Balkhi yang meninggal pada tahun 322 H., dari manuskrip perpustakaan Arif Hikmat di Madinah, ditulis pada abad ke 5 H.

# ILMU GEOLOGI DALAM KHAZANAH ISLAM

Bangsa Arab telah mengenal informasi-informasi yang berkaitan dengan ilmu Biologi, meskipun berserakan dalam buku-buku sejarah, Geografi, ilmu tentang benda-benda yang ada dalam bumi dan ilmu-ilmu alam yang lain. Mereka membahasnya di tengah usaha-usaha mereka yang sungguh-sungguh dalam menafsirkan fenomena-fenomena alam yang jauh dari khurafat dan pemikiran-pemikiran metafisika. Dengan itu mereka meletakkan prinsip-prinsip penelitian ilmiah yang benar dan berdiri di atas pengalaman dan pengamatan. Kemudian ilmu-ilmu modern datang sebagai perpanjangan dari metode ilmiah di kalangan kaum muslimin. Penemuan alat-alat canggih di bidang ilmu pengetahuan menjadi pendorong kuat terhadap perkembangannya.

Di antara karya-karya yang berperan dalam memunculkan pendapat-pendapat dan teori-teori Geologi, antara lain:

1. *Al-Ma'adin wa Al-Atsar Al-Ulwiyah* dari kitab *Asy-Syifa`* karya Ibnu Sina.

Di dalamnya Ibnu Sina menyebutkan bahwa gunung-gunung umumnya terbentuk dari tanah liat yang mengering dalam waktu yang lama dan membatu dalam masa-masa yang tidak terdeteksi. Daerah-daerah yang makmur ini dulunya tidaklah makmur, bahkan tertutupi lautan. Ia membatu dalam masa-masa yang tidak terdeteksi dalam sejarah. Adakalanya ia tersingkap sedikit demi sedikit dan adakalanya berada di bawah lautan karena panas yang tinggi yang tertahan di bawah laut

tersebut. Dugaan yang paling kuat, hal itu terjadi setelah penyingkapan dan kondisi tanahnya membantunya dalam proses menjadi batu karena tanahnya tanah liat. Ini dapat dibuktikan dengan apa yang banyak ditemukan dalam batu-batu tatkala bagian-bagian dari hewan-hewan air dipecah, misalnya hewan kerang dan sejenisnya.

Tidak mustahil kekuatan logam muncul di sana sehingga ikut berperan dalam proses pembatuan. Air juga berubah menjadi batu. Akan tetapi, terbentuknya gunung-gunung ini disebabkan semua faktor tersebut dan banyaknya batu-batu di sana karena laut mengandung banyak tanah, kemudian gunung-gunung tersebut muncul karena banjir dan angin yang menimpanya.

Pandangan Ibnu Sina tentang terbentuknya gunung-gunung sesuai dengan sebagian teori Geologi modern yang mengatakan bahwa gunung-gunung terbentuk karena menyusupnya materi-materi dari air laut, kemudian air laut surut dan karena terjadinya sebagian gerakan-gerakan bumi yang membuatnya menjadi tinggi dari aslinya.

Berkaitan dengan bidang ini para ahli Geologi Arab telah melakukan kajian terhadap permukaan bumi, pengaruh-pengaruh sinar matahari, bulan dan bintang-bintang dan faktor-faktor pembersihan dalam proses pembetukannya.

Dalam *Rasa`il* Ikhwan Ash-Shafa disebutkan bahwa sesungguhnya gunung-gunung, karena panasnya sinar matahari, bulan dan bintang-bintang dalam rentang waktu yang panjang, basahnya terserap dan menjadi tambah kering, terputus dan terpecah-pecah, terutama ketika banyak halilintar menerjang; ia menjadi batu-batu besar, batu-batu kecil, kerikil dan pasir. Kemudian hujan dan banjir menurunkan batu-batu tersebut ke perut lembah-lembah dan sungai-sungai. Hal itu membuatnya cepat berjalan ke arah laut, dataran rendah dan benteng-benteng.

Dan bahwasanya laut, karena gelombangnya yang besar, menyebarkan pasir-pasir, tanah dan kerikil-kerikil tersebut di dasarnya sehingga membentuk lapisan-lapisan dalam waktu yang panjang, mengeras, saling

mengikat dan tumbuh di dasar laut dalam bentuk gunung-gunung dan bukit-bukit.

Pendapat-pendapat yang ilmiah ini menjelaskan peran bangsa Arab dalam teori Geomorfologi modern yang mengatakan bahwa perkembangan bentuk-bentuk permukaan bumi berdasarkan kepada faktor-faktor erosi, endapan dan gerakan-gerakan bumi.

Berdasarkan makna ini, dapat dikatakan bahwa pendapat-pendapat ini menyangkut apa yang dikenal ilmu Geologi modern bahwa gunung-gunung menjadi tanah, tanah menjadi laut, kemudian menjadi bumi lagi. Hal itu dalam koridor teori perubahan nisbi terhadap sesuatu yang kering dan berair. Dia termasuk teori Geomorfologi modern yang berdasarkan pada gerakan-gerakan vertikal dan gerakan-gerakan horizontal.

Tentang terbentuknya batu-batu dan macam-macamnya, Ibnu Sina mengatakan, "Sesungguhnya batu terbentuk dari air, atau tanah liat atau api. Banyak batu yang terbentuk dari esensi yang mana mayoritas penyusunnya adalah unsur tanah dan banyak juga esensi yang mana mayoritas penyusunnnya adalah unsur air. Banyak tanah yang mengering dan pertama kalinya berubah antara batu dan tanah, yaitu batu yang lunak, kemudian berubah menjadi batu. Tanah yang paling utama adalah tanah liat. Jika tanah tidak liat, maka umumnya dia akan terpecah-pecah sebelum membatu."

Pendapat-pendapat ini memiliki padanan-padanannya dalam ilmu Geologi modern tentang terbentuknya batu endapan dan macam-macamnya. Ibnu Sina menjelaskan pemikiran tentang terbentuknya batu-batu dari air dan menjelaskan hubungan laut dan bumi saat pasang dan surut. Ia mengatakan, "Bisa jadi air laut meluap sedikit demi sedikit ke daratan yang bercampur dengan dataran dan pegunungan. Jika ia telah berubah menjadi tanah, maka kemudian mengering dan dataran berubah menjadi tanah. Adapun gunung tidak berubah. Jika ia telah berubah menjadi tanah, maka ia telah siap menjadi batu ketika terbuka dan unsur batunya kuat. Jika keterbukaan terjadi pada apa yang sudah membatu, bisa jadi batu yang lama bersiap untuk terpecah-pecah. Boleh jadi terjadi

padanya kebalikan atas apa yang terjadi pada tanah. Yaitu dia menjadi basah, lunak dan kembali menjadi tanah. Dengan itu dia telah siap menjadi batu."

Sang filosof, dokter dan ahli eksperimen ini mengambil bukti-bukti seperti ini. Dia mengatakan, "Sebagaimana bata, debu dan tanah direndam dalam air, kemudian bata, debu dan tanah dipanaskan pada api, perendaman ini menambahnya siap untuk terpecah-pecah dengan api untuk yang kedua kalinya, sedangkan debu dan tanah siap untuk berubah menjadi batu yang kuat."

Dengan penjelasannya tentang terbentuknya bermacam-macam batu dari api tatkala dimatikan tatkala dipadamkan, Ibnu Sina mengisyaratkan batu-batu api yang keluar dari vulva gunung berapi di tengah-tengah aktivitasnya, lalu padam lagi, kemudian dingin dan menjadi jenis batu yang lain.

Ibnu Sina menuturkan pernyataan ilmiah tentang sebab-sebab gempa. Ia mengatakan,[74] "Gempa adalah gerakan yang terjadi pada bagian tertentu dari bumi yang didorong oleh apa-apa yang ada di bawahnya. Tidak mustahil faktor tersebut adalah pergerakan, lalu menggerakkan apa yang ada di atasnya. Materi yang bergerak di bumi dan menggerakkan bumi adakalanya materi asap yang kuat hembusannya seperti angin, materi cairan api (lava), materi udara, materi api maupun materi tanah. Materi api tidaklah murni api, bahkan tidak mustahil dia berbentuk asap yang kuat, panas dan menyembur. Materi tanah tidak mengalami pergerakan kecuali karena faktor seperti tersebut sehingga ia menjadi faktor utama terjadinya gempa. Adapun materi angin, baik ia mengandung api atau tidak, ia mesti menjadi pembangkit di bawah tanah yang seringkali menyebabkan guncangan-guncangan tanah."

Ibnu Sina menyebutkan bahwa kebanyakan sebab-sebab gempa adalah angin yang tertahan.[75] Ibnu Sina menunjukkan bukti atas hal itu dengan mengatakan bahwa negeri-negeri yang banyak mengalami gempa, apabila

---

74 *Asy-Syifa: Ath-Thabi'iyyat,* 5/15.
75 *Ibid.,* 5/15.

dilakukan penggalian terhadap sumur-sumur dan saluran-saluran di sana hingga angin dan uap banyak yang keluar, maka menjadi sedikitlah gempa. Gempa banyak terjadi ketika tidak ada angin yang keluar karena materi angin tertahan di dalam. Disamping itu gempa banyak terjadi di negeri-negeri yang banyak daerah curamnya atau permukaannya tertutupi air yang mengalir atau air melimpah yang tidak dapat dialirkan angin.

Ibnu Sina menyebutkan manfaat-manfaat gempa yaitu membuka saluran-saluran mata air dan menggetarkan hati orang-orang fasik terhadap adzab Allah."[76] Ibnu Sina menyifati macam-macam gempa. Ia mengatakan, "Ada yang mengarah ke atas dan ada yang condong ke arah (samping). Arah gempa tidaklah sama. Ada sebagian gempa yang sangat besar seolah bumi akan terlempar ke atas. Ada gempa yang melintang dan bergetar. Ada gempa yang condong ke dua arah yang dinamakan dengan *Al-Qithqith.* Dan ada gempa yang melintang, juga mengarah ke atas yang dinamakan dengan *Sullami* (berbentuk tangga)."[77]

Para ilmuwan Geologi modern mengomentari bahwa keterangan Ibnu Sina menguatkan temuan ilmu Geologi modern bahwa amblesnya bumi sebagai efek dari getaran-getaran bumi terjadi karena keluarnya lava atau adanya ruang kosong di bawah permukaan bumi di daerah-daerah yang di situ terdapat banyak batu kapur. Sebagai akibat dari goncangan bumi permukaan bumi menurun atau terkadang terjadi erosi tanah di tengah-tengah gempa.

Adapun menurunnya jumlah gempa di daerah-daerah yang di situ dilakukan penggalian sumur-sumur atau dan saluran-saluran, tidak ditemukan sandaran ilmiahnya hingga sekarang ini. Hal ini disebabkan sumber gerakan-gerakan bumi yang berujung pada gempa berada di kedalaman 40 hingga 435 mil di bawah permukaan tanah.

Adapun faidah-faidah gempa dalam membuka mata air adalah benar dari sisi ilmiah. Gempa menyebabkan terbukanya mata air-mata air, terutama mata air mineral.

---

76 *Ibid.*, 5/19.
77 *Ibid.*

Begitu juga Ikhwan Ash-Shafa berusaha menjelaskan sebab-sebab terjadinya gempa. Dalam juz II dari *Rasa'il* disebutkan bahwa gua-gua dan terowongan-terowongan di dalam bumi dan gua, ketika tidak memiliki saluran keluar untuk air, maka air tersebut tertahan di dalamnya, lalu terurai sampai lembut, menjadi uap, naik ke atas dan mencari ruang yang lebih luas. Jika tanahnya memiliki banyak rongga, maka uap-uap itu keluar. Jika permukaan tanah sangat rapat, maka ia menahan uap itu dari usaha keluar dari dalam tanah. Ia tertahan dan menggelombang di dalam ruang di bawah tanah untuk mencari jalan keluar. Terkadang sebagian tanah terbelah sehingga angin keluar dengan cepat, tanah ambles dan menimbulkan suara dan gempa. Ruang kosong di dalam tanah sangat panas dan mengandung air belerang atau minyak. Karena itu, udara di bawah beterbangan dan menyatu dengan belerang sehingga menimbulkan kekuatan letusan, asap dan api."[78]

Ilmu modern yang mengkaji fenomena gempa, sebab-sebabnya, karakteristiknya dan pengaruh-pengaruhnya, dari sisi-sisi Geografi, kosmik dan Fisika dikenal dengan ilmu Gempa atau Seismologi, sebuah kata yang berasal dari bahasa Yunani.

Ilmu modern melihat bahwa gempa tidak lain merupakan guncangan-gunjangan yang cepat dan susul menyusul terhadap permukaan bumi yang kita diami sebagai akibat dari sampainya energi gempa kepadanya. Energi tersebut datang dalam bentuk gelombang-gelombang gempa dari pusat gempa yang jauh berada di bawah permukaan tanah dengan jarak sepuluh atau ratusan kilometer di wilayah gempa.

Adapun dahsyatnya guncangan gempa di suatu wilayah dapat diukur dengan skala-skala yang dibuat oleh ilmuwan Richter. Ia menetapkan bahwa gempa ringan berkisar antara 1 hingga 3 SR, gempa sedang berkisar antara 4 sampai 5 SR dan gempa besar berkisar antara 6 sampai 7 SR dan gempa yang yang berdampak kerusakan total ketika mencapai derajat 8 atau lebih SR.

---

78 *Rasa'il Ikhwan Ash-Shafa,* hlm. 84.

Gelombang-gelombang gempa yang muncul dari pusat gempa secara garis besar terbagi menjadi tiga macam: gelombang pertama yang bersifat saling menekan, gelombang kedua yang bersifat meluas dan gelombang ketiga yang bersifat lambat.

Gelombang-gelombang ini dapat direkam dengan alat Seismograf. Akan tetapi, ilmu modern masih tetap lemah untuk memperkirakan secara detil waktu, tempat dan dahsyatnya gempa sebelum terjadi. Meskipun demikian, harapan untuk menyelamatkan manusia dari gempa yang menghancurkan mendorong para ilmuwan untuk melanjutkan penelitian yang telah dimulai para ilmuwan perdaban Islam tentang sebab-sebab terjadinya gempa, upaya-upaya mengontrol kedahsyatannya dan meringankan dampak-dampaknya yang menghancurkan.

2. Kitab *Tahdid Al-Amakin li Tashih Masafat Al-Masakin, Al-Qanun Al-Mas'udi, Tahqiq Ma li Al-Hind min Maqulah Maqbulah fi Al-Aql au Mardzulah, Al-Atsar Al-Baqiyah min Al-Qurun Al-Khaliyah* dan *Al-Jamahir fi Ma'rifah Al-Jawahir,* karya Al-Bairuni.

Dalam kitab-kitab tersebut Al-Bairuni menyebutkan informasi-informasi berharga tentang Geologi, penelitian-penelitian dan kajian-kajian tentang umur bumi serta kejadian-kejadian yang dialaminya berupa letusan gunung berapi, gempa dan faktor-faktor erosi. Al-Bairuni menyebutkan pendapat-pendapat tentang terbentuknya kulit bumi, terbentuknya dataran bumi, pengujian terhadap benda-benda logam dan mutiara-mutiara. Ia mencapai suatu kesimpulan tentang persamaan untuk mengukur keliling bumi yang hingga sekarang dikenal dengan namanya. Ia juga melakukan penelitian dan ujicoba-ujicoba tentang ketebalan batu-batu.

Al-Bairuni bersungguh-sungguh dalam menyifati waktu-waktu Geologi. Ia mengatakan, "Ketika kita mempelajari rekaman-rekaman batu dan peninggalan-peninggalan kuno, maka kita mengetahui bahwa perkembangan-perkembangan dan perubahan-perubahan ini pasti menghabiskan waktu yang lama di bawah tekanan dingin atau panas, sesuatu yang tidak kita ketahui sifat atau kadarnya. Kita menyaksikan air dan udara hingga hari-hari ini membutuhkan waktu yang lama dalam

menyempurnakan prosesnya. Adapun perkembangan-perkembangan yang muncul di zaman-zaman sejarah, maka telah dikaji dan tertulis dalam lembaran-lembaran."

Di antara hal yang menunjukkan dalamnya renungan-renung Al-Bairuni dan perhatiannya terhadap Geologi adalah teorinya tentang terbentuknya dataran Hindustan. Ia mengatakan, "Negeri India dari daratan-daratan itu, di sisi Selatannya diliputi laut mereka (sekarang laut India) dan sisi-sisi yang lain diliputi gunung-gunung yang tinggi. Gunung-gunung inilah tempat air mereka. Negeri mereka dulunya tidak lain adalah lautan yang terpenuhi dengan materi-materi yang dibawa banjir."

Ia juga berkata, "Tanah padang pasir Arab dulunya adalah lautan, lalu tertimbun material-material. Bekas-bekasnya jelas dalam penggalian terhadap sumur-sumur dan kolam-kolam. Tanah-tanah yang digali memperlihatkan lapisan-lapisan dari tanah, pasir, batu kerikil. Di dalamnya juga terdapat tembikar, kaca, dan tulang-tulang yang tidak mungkin manusia secara sengaja memendamnya di sana. Bahkan kamu dapat mengeluarkan batu-batu di sana yang ketika dipecah, maka ia mengandung kerang, rumah siput dan apa yang dinamakan dengan 'telinga ikan.' Benda-benda ini adakalanya utuh sebagaimana adanya dan adakalanya telah hancur, hanya tersisa tempatnya yang kosong yang membentuk tubuhnya."

Perlu diperhatikan, bahwa Al-Bairuni dalam teks tersebut telah meletakkan prinsip ilmu penggalian (fosil-fosil). Ia mengenalkan bahwa fosil-fosil adalah makhluk yang hidup pada zaman dahulu. Ia sampai pada apa yang kita kenal sekarang bahwa dia adalah alam itu sendiri dengan segala bagian-bagiannya, seperti fosil-fosil semut, nyamuk, dan yang lainnya.

Begitu juga ungkapan Al-Bairuni yang ringkas mengukuhkan bahwa ia adalah orang terdahulu yang mengatakan hal penting bahwa perubahan-perubahan yang dialami kulit bumi dalam masa-masa Geologi terjadi sangat lamban. Ia juga berbicara tentang revolusi-revolusi Geologi yang dialami kulit bumi dan kejadian-kejadian yang dimunculkannya seperti pembelokan, peninggian dan penurunan menyebabkan berdirinya rantai

gunung-gunung dan rendahnya wilayah-wilayah lain yang luas di bawah permukaan laut.

Kitab *Al-Jamahir fi Ma'rifah Al-Jawahir* termasuk karya tulis terbaik pada masa kebangkitan Islam. Hal ini karena ia mengkaji benda-benda logam dan kristal dan meletakkan dasar dua cabang ilmu Geologi modern yang bersandar kepada metodologi ilmiah dan eksperimen. Metode ini mendorong seluruh pergerakan ilmiah menuju kemajuan dan mewujudkan penyingkapan-penyingkapan dan inovasi-inovasi yang menjadi pondasi teknologi modern.

Al-Bairuni menyifati sejumlah benda logam, metal dan batu-batu mulia yang di antaranya Yaqut, berlian, mutiara, batu merjan, zamrud, air raksa dan sebagainya.

Ia berkata tentang Yaqut, "Sesungguhnya Yaqut ada yang putih, *Akhab,* kuning dan merah." Tentang warna *Akhab,* ia menjelaskan bahwa ketika malam hari dalam keadaan gelap ia tampak merah dan ketika kembali ke sinar matahari, maka ia kembali dalam bentuk aslinya. Ada juga jenis *Bahramani, Lahmi, Jalnari.* Dia adalah sifat-sifat yang membedakan dari Yaqut merah. Ia juga menyebutkan bahwa Yaqut Rumani ada di Irak dan Yaqut Bahramani ada di Khurasan. Di antara jenis Yaqut adalah *Al-Qurmuzi, Al-Jumari* dan *Al-Banafsanji.*

Al-Bairuni melakukan perbandingan antara jenis-jenis Yaqut, lalu ia menyebutkan bahwa jenis Yaqut yang paling baik adalah Bahramani dan yang paling murah adalah yang mendekati putih.

Ia menyebutkan bahwa cacat Yaqut ada lima, yaitu *An-Namsy,* cacat ini tidak dapat kita hilangkan ketika telah menyebar dan mendalam, campuran batu, yaitu batu-batu yang menyertainya, *Ar-Raim,* yaitu kotoran, lobang yang mencegah transparan dan tembusnya cahaya dan perbedaan warna di bagian-bagiannya, yaitu sebagiannya tebal dan sebagiannya lagi tipis.

Al-Bairuni berbicara tentang tempat-tempat keberadaannya dan cara-cara menggalinya dan mengeluarkannya. Ia menjelaskan susahnya penggalian dan pencapaian ke tempat pertambangannya. Ia menjelaskan

pembentukannya. Ia mengatakan, "Sesungguhnya semua batu transparan berasal dari benda cair, kemudian membatu. Hal ini dibuktikan dengan percampurannya dengan sesuatu yang bukan jenisnya, seperti tiupan udara atau tetesan air."

Pendapat-pendapat ini sesuai dengan penelitian-penelitian terbaru dan pendapat-pendapat para ilmuwan Geologi modern. Setelah itu ia menyebutkan industri Yaqut dan bagaimana cara mendapatkannya dari bahan mentah logamnya, yakni membersihkannya dari campuran-campuran lain.

Al-Bairuni menjelaskan benda-benda yang menyerupai Yaqut. Ia mengatakan, "Yaitu Yaqut-yaqut yang berbeda dengannya di tempat-tempatnya, antara lain *Al-Karkand, Al-Karkahan, Al-Gariz* dan *Al-Baijadzi Adz-Dzihni.*" Benda-benda tersebut termasuk rumpun batu akik dalam ilmu modern. Ia menyebutkan cara membedakan Yaqut dengan benda-benda yang serupa dengannya, kemudian berbicara tentang sumber-sumber Yaqut dalam *Sarnadib* dengan panjang lebar.

Al-Bairuni menyebutkan kuarsa dan menamakannya dengan kristal. Ia menjelaskan bahwa kuarsa adalah batu yang ditemukan di negeri Arab, berwarna putih, transparan dan bercahaya pada malam hari seperti api. Ia dinamakan dengan 'batu rembulan'. Ia bersifat sangat keras yang sering digunakan untuk memotong mutiara-mutiara.

Al-Bairuni juga berbicara tentang kaca. Ia mengatakan, "Sesungguhnya kaca terbuat dari pasir. Orang yang berpikir tentang pasir, ia melihatnya mengandung bermacam-macam logam yang memiliki banyak warna, yang di antaranya hitam, merah, putih dan berwana kristal."

Al-Bairuni juga berbicara tentang berlian dan sifat kerasnya. Ia mengatakan, "Sesungguhnya posisi berlian di antara mutiara-mutira yang lain seperti posisi tuan yang ditaati di antara para budak dan rakyat jelata."

Ia mengatakan, "Ada yang berwarna putih, *Az-Zaiti* (warna minyak), kuning, merah, hijau, *Akhab* dan hitam. Berlian adalah mutiara yang paling keras, kemudian di bawahnya ada Yaqut dan mutiara-mutiara yang menyerupai Yaqut."

Demikianlah Al-Bairuni menyifati sifat-sifat alami khusus terhadap benda-benda logam dengan detil, teliti, indah dan tepat sasaran. Ia melakukan pemeriksaan, kajian dan analisis terhadap jumlah lain dari unsur-unsur dan logam-logam, yaitu perak, emas, besi, seng, tembaga, air raksa dan benda-benda yang serupa dengan seng dan tembaga. Ia menyebutkan tempat-tempat keberadaannya, cara mengeluarkannya dari tempat pertambangannya, keistimewaannya, faidah-faidahnya, cara-cara pertambangannya dan campuran-campuran yang ditemukan bersamanya. Akan tetapi, pekerjaan-pekerjaan ini sekarang masuk dalam ilmu Fisika pertambangan.

Ada informasi-informasi Geologi lain yang terdapat dalam buku-buku para peneliti Arab dan kaum muslimin yang berkaitan dengan pertambangan dan persebaran bermacam-macam logam di berbagai belahan bumi.

Ibnu Hauqal telah mengumpulkan informasi-informasi ini dalam *Kitab Al-Masalik wa Al-Mamalik.* Ia berbicara tentang penambangan air raksa dari negeri *Ma Wara` An-Nahr* (Transoxiana), tembaga dari Farghana dan Kirman, celak mata dari Asfahan, marmer dari Tabriz, belerang dari Syria dan Palestina, minyak tanah dari Baku, garam dari Abdan, garam Al-Barud dari Bukhara, Yaqut, Zamrud dan Akik dari Mesir, Khurasan dan semenanjung jazirah Arab.

Ibnu Hauqal berbicara tentang tempat penambangan emas di Al-Alaqi yang jaraknya dari Aswan lima belas hari perjalanan, tempat penambangan emas dan perak di Khurasan, tempat penambangan perak di Hindukush, dan tempat penambangan besi di Khurasan, Spanyol dan Persia.

Al-Maqdisi juga menyebutkan bahwa ada beberapa tempat penambangan besi di Beirut. Al-Mas'udi menyebutkan secara pasti tempat penambangan garam amoniak di tengah pegunungan di jalan menuju China.

Ibnu Hauqal menyifati lorong di gunung Al-Batm yang terletak di *Ma Wara` An-Nahr* tempat ditemukannya amoniak. Ia mengatakan, "Di Al-Batm terdapat benteng-benteng yang sangat kokoh. Di dalamnya

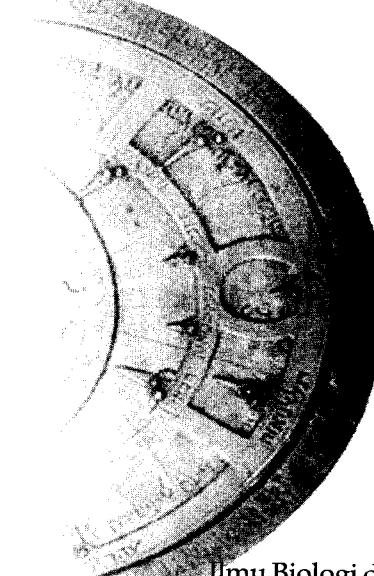
terdapat penambangan emas, perak, asam belerang dan amoniak yang dibawa ke banyak tempat dan negeri. Di setiap gunung darinya terdapat semacam gua yang ada bangunannya seperti rumah. Pintu-pintu dan celah-celahnya diperkuat. Di dalamnya juga terdapat sumber-sumber yang darinya keluarlah semacam asap pada waktu siang dan semacam api pada waktu malam. Ketika asap ini mengepul di dinding-dinding rumah ini dan atapnya, maka amoniak-amoniak diambil darinya.

Hawa di dalam rumah ini sangat panas. Setiap orang yang masuk ke dalamnya terbakar, kecuali memakai baju permadani yang dibasahi dengan air, masuk seperti pencuri (bergerak cepat) dan mengambil apa yang mampu dia ambil."

Dalam kitab *Al-Jauharatain Al-'Atiqatain,* Al-Hamdani menuturkan tempat-tempat penambangan emas dan perak yang terkenal di jazirah Arab, negeri Ajam, negeri Nubia dan Hapashah (Abissinia). Ia memberikan perhatian terhadap sifat-sifat penambangan di Yaman, Tihamah dan Nejed. Ia menukil apa yang dikatakan *Mu'addinu Adz-Dzahab* bahwa di Khurasan dan lainnya tidak ada logam seperti logam Ar-Radhradh yang terletak di Haddinihim (di Tenggara Shan'a) di jalan menuju Ma`rib dan Mikhlaf Yam dari negeri Hamadzan.

Berkat informasi-informasi Geologi ini, misi survei Geofisika untuk mengetahui sumber-sumber logam dan minyak di Yaman mendapat petunjuk dalam mengungkap obyek-obyek penambangan yang penting. Studi analisis terhadap manfaat ekonomi obyek-obyek pertambangan ini dilakukan, terutama setelah mendapat kepastian tentang melimpahnya bahan-bahan seng, besi dan tembaga dan perak dengan jumlah komersial.

Demikianlah Ibnu Sina dan Al-Farabi meletakkan kaidah-kaidah cabang ilmu Geologi dalam konsep ilmiah yang benar. Keduanya juga diikuti oleh sejumlah ilmuwan, meskipun dengan peran yang masih di bawah peran keduanya. Para ilmuwan tersebut seperti Al-Qazwini, An-Nazham, Ar-Razi, Al-Kindi, Al-Hamdani, Al-Idrisi, Yaqut Al-Hamawi dan ilmuwan-ilmuwan lain yang mewariskan pendapat-pendapat ilmiah yang berharga tentang fenonema-fenomena Geologi. Apa yang mereka

lakukan membuat para peneliti dan para orientalis merasa terheran-heran. Sigrid Hunke mengatakan, "Warisan ilmiah para ilmuwan itu cocok untuk setiap zaman dan tempat, dan untuk abad kesepuluh atau keempat belas, di Asfahan atau di Andalusia."

Dia cocok untuk pandangan ilmuwan yang memandang setiap peristiwa hidup sebagai proses perkembangan. Dia cocok untuk upaya pengalaman pribadi dan penelitian ilmiah untuk menafsirkan hakikat-hakikat dengan kembali kepada sebab-sebabnya dan cocok untuk manusia yang tidak puas kecuali dengan bukti-bukti materi fisik yang dapat disentuh atau dilihat dengan mata telanjang. Di dunia Arab yang berbeda dengan dunia di luar Arab telah menyebar ungkapan-ungkapan seperti ini, "Aku telah memperhatikan, aku telah menyaksikan dengan mataku." Manusia biasa membaca hasil penelitian-penelitian ilmiah seperti hasil penelitian Ibnu Sina yang di dalamnya ia mengatakan, "Terkadang lumpur mengering dan berubah menjadi materi yang bukan lumpur dan bukan batu. Artinya ia berubah menjadi batu yang lunak, kemudian berubah menjadi batu yang keras. Pada masa kecilku, aku menyaksikan lumpur di pinggir sungai. Lumpur tersebut biasa digunakan manusia untuk membasuh kepala mereka. Beberapa waktu setelah itu, aku menyaksikan lumpur ini telah berubah menjadi batu lunak. Perubahan ini memakan waktu selama dua puluh tiga tahun."

Memang, umat Islam patut berbangga di setiap zaman dan tempat dengan para ilmuwannya dan tokoh-tokohnya yang telah membawa lentera ilmu dan peradaban ke seluruh dunia dan mereka memiliki keistimewaan sifat-sifat dan akhlak-akhlak terpuji. Betapa kita butuh menjadikan mereka sebagai teladan dan contoh dan kita mengajak generasi muda umat Islam untuk meniru langkah-langkah mereka dalam mencintai ilmu dan bersungguh-sungguh di dalam mencarinya dan meraihnya.❑

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله خالق الخلق وباسط الرزق وقاسم المعيشة بين عباده بالحسن تقدير

واتقن تدبير ولم يعد عليه صغير ولم يعزب عنه حقير حتى عم الجميع بلطفه و

وسعهم بفضله واغناهم بخصائص [illegible] اخرجها لهم من بين جحر وصدر

لا يمسها الكلب لا يبتلعها الظلم ولا يودي ثمها ولا [illegible] فجعل بها نظام

نظام دينهم ودنياهم ومتزودهم الى معادهم واخراهم فاحل بها الفروج و

ملك بها الرقاب وزان بها الصنيع وسد بها الثغور وارقا بها الدما

وفك بها الاسرى وسير بها الحاج وقضا بها الفروض فقال لنبيه صلى الله

عليه وآله وسلم خذ من اموالهم صدقة تطهرهم وتزكيهم بها وصل عليهم ان

صلواتك سكن لهم وقال تعالى فانذرتكم نارا تلظى الى اخر السورة وقرن

المال بالولد فقال عز وجل المال والبنون زينة الحيوة الدنيا فالولد ثمرة القلب

والمال حسنا سنة والعلم حياته وانزل في الوليد بن المغيرة ذرني ومن

خلقت وحيدا وجعلت له مالا ممدودا وبنين شهودا فالمجاهد

كان ماله الف دينار وقال الله عز وجل وتاكلون التراث اكلا لما و

تحبون المال حبا جما وقال تعالى ان الانسان لربه لكنود وانه على ذلك لشهيد

وانه لحب الخير لشديد اي [illegible] عليه وسمعنا فصحا مساكن العرب

يقولون في سؤالهم انا نحب الخير اي انا نطلب العطية والطعمة وقال

النبي صلى الله عليه وآله وسلم الحسب المال والكرم التقوى وقيل الورع من

تورع من الصفرا والبيضاء كان [illegible] الله عليه اذا دخل بيت المال

فنظر الى الصفرا والبيضا قال بيضي واصفري وغري غيري [illegible]

المال ثلاثة اموال متباينة الاشكال ارض وحيوان ونقد تقول العرب

بينهم مال حبط اي ارض ولفلان مال لا يرى طرفه اي ماشية ونعم

كثير ومال فلان معدن ويقال [illegible] الاموال [illegible] المال

مراح الاموال اي الحيوان قال الفرزدق وعض زمان يا ابن مروان لم يدع

من المال الا مسحتا او مجلف اي من الابل وقد اكثر الناس القول في

Halaman pertama buku *Al-Jauharatain* karya Al-Hamdani.

# SEJARAH SINGKAT ILMU BIOLOGI

Ilmu Biologi dalam konsep modern merupakan salah satu cabang ilmu alam yang melakukan kajian terhadap makhluk hidup yang bertumbuh dari segala aspeknya: sifat, lingkungan, perilaku, anatomi tubuh, fisiologi dan genetika. Nilai pentingnya ilmu Biologi bertambah banyak pada zaman modern karena keterkaitannya secara langsung dengan cabang-cabang ilmu alam lain dan hubungannya yang kuat dengan bidang penerapan dalam ekonomi, kedokteran, pertanian, kekayaan alam, penelitian ruang angkasa dan lainnya.

Makhluk hidup yang menjadi obyek pembahasan ilmu biologi mencakup tumbuhan dan hewan beserta macam-macamnya, keajaiban-keajaibannya, manfaat-manfaatnya dan bahaya-bahayanya.

Pada masa lampau manusia tidak banyak memperhatikan ilmu Biologi kecuali yang dibutuhkannya dari tumbuhan dan hewan yang dijadikan makanan, pakaian atau obat. Gambar-gambar yang ada di dinding-dinding gua menunjukkan bahwa manusia pada zaman lampau telah memahai ilmu bedah dan mengenal sebagian dari karakteristik tumbuhan dan kebiasaan-kebiasaan hewan.

Peradaban-peradaban besar yang ada di Mesir, Babilonia, India dan China telah mewariskan sebagian ilmu Biologi karena mata pencaharian mereka bertumpu pada pertanian. Selain itu mereka juga memperhatikan kedokteran dan pengobatan. Akan tetapi, jasa dalam kodifikasi ilmu ini dan penyusunannya dalam gaya ilmiah kembali kepada para ilmuwan Yunani secara umum dan para ilmuwan Alexandria secara khusus.

Hal itu pasti tidak mengurangi peran peradaban-peradaban sebelum peradaban Yunani karena pengalaman peradaban-peradaban merupakan fase eksperimen yang mendahului fase teorisasi dan filsafat ilmu di tangan para ilmuwan Yunani.

Kami mengatakan demikian karena para penuls sejarah ilmu pengetahuan dan peradaban senantiasa merasa nyaman dalam menisbatkan jasa peletakan pertama kemajuan ilmu pengetahuan kepada orang-orang Yunani saja. Kemajuan ilmu seperti itu sama dengan makhluk hidup yang terus tumbuh dan berkembang. Ilmu Yunani tidak mungkin muncul secara tiba-tiba dari kekosongan. Tidak diragukan lagi bahwa ilmu pengetahuan Yunani berhutang kepada semua peradaban yang mendahuluinya, baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagai hasil dari hubungan yang tetap antar berbagai peradaban dan saling tukar ilmu pengetahuan dan pengalaman.

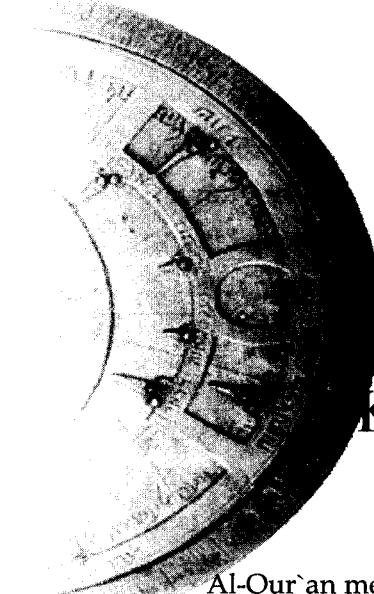
Pertanyaan filosofi pertama yang dilontarkan para ilmuwan Yunani pada abad keenam belas adalah tentang asal usul kehidupan. Pertanyaan ini dijawab dengan penelitian tentang materi tetap di tengah-tengah perubahan alam. Materi tersebut memberikan kekuatan kepadanya dan menyebabkan gerakan-gerakannya sesuai dengan hukum tertentu. Thales meyakini bahwa materi utama ini adalah air. Hal ini karena ia melihat makhluk hidup tumbuhan senantiasa basah selama dia hidup dan ketika telah mati, maka ia menjadi kering. Anaximander berpendapat bahwa asal kehidupan adalah inti materi yang tidak tidak ada batas. Dia mengandung empat unsur yang saling berlawanan dan saling mengikat, yaitu basah, kering, panas dan dingin. Kemudian inti ini terpisah dari materi yang tidak ada batasnya sehingga menyebabkan muncul alam-alam yang tidak ada batas, di antara alam kita.

Sementara itu Onixmans, filosof ketiga dari para filosof alam berdasarkan zamannya mengatakan, "Sesungguhnya materi awal adalah uap yang memunculkan alam kita dengan mengental dan melakukan filterisasi."

Pada abad kelima sebeum Masehi, Onbadhukulais (430-490 SM) mengatakan, "Sesungguhnya asal alam realita adalah empat unsur: air, udara, tanah dan api dan bahwasanya kehidupan anggota tubuh muncul dari tanah, bermula dari tumbuhan, kemudian hewan."

Onbadhukulais mengikuti pendapat reinkarnasi yang diyakini kaum Phytagoras, yaitu perpindahan nyawa dari satu makhluk ke makhluk lain.

Onaxajuras menganggap asal realitas materi adalah materi-materi awal yang tidak terbatas jumlahnya. Ia menyebutkan bahwa akal atau roh merupakan penyebab gerakannya.

Pada abad keempat sebelum Masehi, Democritus meletakkan madzhab atom untuk menafsirkan alam dan mengukuhkan realita kekosongan yang dipenuhi roh. Ia juga mengikuti pendapat Alcameon Phytagoras bahwa otak adalah pusat kegiatan pemikiran.

Democritus adalah orang yang pertama kali berusaha membagi hewan-hewan berdasarkan jenis-jenisnya. Ia menyebutkan tabiat-tabiatnya dan manfaat-manfaatnya dalam buku "Hewan". Kemudian Aristoteles menyusun beberapa buku tentang ilmu Biologi, yang paling masyhur antara lain *Sejarah Yunani, Reproduksi Hewan* dan *Macam-macam Hewan.* Ibnu Al-Bathriq telah mengalihbahasakan buku tersebut ke dalam bahasa Arab.

Hal terpenting yang menjadi keistimewaan Aristoteles pada masa itu adalah ia berdasar kepada pengamatan langsung, disamping teori. Hal itu membantu terwujudnya permulaan yang baik untuk ilmu Biologi. Ia mengumpulkannya dari orang-orang yang memiliki pengalaman di bidang perburuan dan dari realita pengamatannya dan perhatiannya terhadap hewan-hewan laut yang ada di teluk pulau Labsus.

Hal terpenting yang dinisbatkan kepada Aristoteles di bidang ini adalah ia mengklasifikan hewan menjadi dua jenis. Pertama, hewan yang memiliki darah merah/hewan yang bertulang belakang dan hewan yang tidak berdarah merah/hewan yang tidak bertulang belakang. Aristoteles juga mengklasifikasikan hewan-hewan berdasarkan bagian-bagian tubuhnya, cara hidupnya, reproduksinya dan kebiasaan-kebiasaannya.

Ia menjadikan Dolphin dan ikan Hiu sebagai bagian dari hewan yang menyusui. Ia membagi hewan dengan pembagian dasar yang umum: manusia, ikan, hewan yang berkaki empat dan melahirkan, burung-burung dan hewan yang memiliki empat kaki yang hidup di dua alam dan bertelur, seperti buaya, sebagian besar hewan melata, ular dan ikan-ikan.

Pada abad ketiga sebelum Masehi, ilmu Biologi mengalami kemajuan di bidang anotomi oleh Herovilaus dari Alexandria dan Erostaratus yang sezaman dengannya. Begitu juga muncul sebagian buku-buku tentang tumbuhan, karakteristiknya dan manfaat-manfaat baiknya. Antara lain, buku *Sejarah Tumbuhan,* karya Theochrates, *Obat-obat Individu,* karya Veoscorivos. Menurut perkiraan, buku-buku Yunani tentang tumbuh-tumbuhan dan hewan yang sampai kepada bangsa Arab bersumber dari ilmu Biologi yang telah tertulis dari peradaban-peradaban kuno. Kecuali ilmu pengetahuan yang mereka kumpulkan selama persinggungan mereka dengan peradaban-peradaban tersebut melalui perjalanan-perjalanan perdagangan atau setelah perluasan-perluasan kekuasaan Islam.❑

# ...U BIOLOGI DALAM KHAZANAH ISLAM

Al-Qur`an memuat segala hal dan menanggung kehidupan tentram dan damai untuk kaum muslimin, meletakkan prinsip-prinsip membangun masyarakat Islami yang benar dan mengajak mereka untuk menyebarkan ajaran-ajaran Islam di seluruh penjuru bumi. Al-Qur`an juga membebaskan mereka dari segala khurafat dan kepercayaan-kepercayaan kuno yang rusak, mendorong mereka untuk menggunakan akal untuk berpikir tentang ciptaan-ciptaan Allah yang dipersiapkan untuk manusia dan berwasiat kepada mereka untuk mempelajari hukum-hukum alam semesta dan kehidupan demi mewujudkan hakikat yang besar dan iman kepada Allah yang Esa dan Rasulullah.

Di sini kami mengukuhkan apa yang telah kami katakan berulangkali bahwa Al-Qur`an bukanlah kitab ilmu pengetahuan alam dan memang tidak dituntut seperti itu. Demikian karena jika seperti itu, maka tersisalah tugas akal sebagai intisari yang paling penting yang diciptakan Allah agar manusia mencapai iman kepada-Nya.

Akan tetapi, kami mengatakan bahwa sesungguhnya Al-Qur`an menjelaskan kepada manusia perkara-perkara agama, dunia dan akhirat, memberikan petunjuk kepada mereka atas sesuatu yang bermanfaat untuk mereka, mendorong mereka untuk melakukan penelitian dalam batas-batas obsesi akal yang dititipkan Allah kepadanya dan membantu mereka dengan hakikat-hakikat ilmiah yang membangkitkan mereka untuk mencintai ilmu dan menggali ilmu pengetahuan.

Tidak diragukan lagi bahwa ayat-ayat Al-Qur`an tentang asal usul makhluk dan fenomena-fenomena kehidupan dan semesta alam berperan besar dalam mendorong pergerakan keilmuan Islam.

Allah berfirman,

*"Katakanlah, "Berjalanlah di bumi, maka perhatikanlah bagaimana (Allah) memulai penciptaan (makhluk), kemudian Allah menjadikan kejadian yang akhir."* **(Al-Ankabut: 20)**

Allah berfirman,

*"Kami akan memperlihatkan kepada mereka tanda-tanda (kebesaran) Kami di segenap penjuru dan pada diri mereka sendiri, sehingga jelaslah bagi mereka bahwa Al-Qur`an itu adalah benar."* **(Fushshilat: 5)**

Allah mengisyaratkan dalam banyak ayat bahwa air adalah sumber kehidupan, sebab kehidupan dan yang ditetapkan kepada kehidupan dalam setiap makhuk hidup dari manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan hingga waktu yang dikehendaki Allah. Allah berfirman,

*"Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air."* **(Al-Anbiya`: 30)**

Dia juga berfirman,

*"Yang memperindah segala sesuatu yang Dia ciptakan dan yang memulai penciptaan manusia dari tanah."* **(As-Sajdah: 7)**

Di sini secara ringkas Al-Qur`an mengukuhkan hakikat asal makhluk yang menyibukkan pemikiran manusia sepanjang sejarahnya. Dan dalam waktu yang sama Al-Qur`an memberikan kebebasan kepada akal untuk melakukan berpikir tentang hakikat ini, dimensi-dimensi dan rahasia-rahasianya.

Ilmu pengetahuan hingga hari ini tidak menambahi apa-apa atas hakikat ini. Melalui pengamatan, pengalaman dan penelitian manusia mendapatkan kesimpulan bahwa kehidupan tidak ditemukan dalam sesuatu kecuali mengandung kadar tertentu dari air. Kehidupan tidak ditemukan dalam sesuatu yang kering karena kering menghentikan perubahan-perubahan kimiawi yang merupakan syarat utama perubahan-perubahan tubuh makhluk hidup dan menyebabkan kematian.

Darah yang membawa nutrisi ke seluruh bagian tubuh, kemudian membawa sampah-sampahnya tidak lain adalah cairan yang membawa bahan-bahan kimia, nutrisi dan hormon-hormon yang teratur dan lebur dalam air.

Seluruh proses kehidupan tidak sempurna kecuali di dalam air. Ketika manusia turun ke permukaan bulan, maka perhatian utamanya adalah mencari air untuk mengetahui jika di sana ada kehidupan.

Begitu juga Al-Qur`an mengukuhkan hakikat yang lain yang telah dibahas para ulama dan para filosof dalam waktu yang lama, yaitu semua bentuk kehidupan dalam hewan dan burung-burung sama dengan pola kehidupan yang ada dalam umat manusia. Allah berfirman,

وَمَا مِن دَآبَّةٍ فِي ٱلْأَرْضِ وَلَا طَٰٓئِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلَّآ أُمَمٌ أَمْثَالُكُم ﴿٣٨﴾

*"Dan tidak ada seekor binatang pun yang ada di bumi dan burung-burung yang terbang dengan kedua sayapnya, melainkan semuanya merupakan umat-umat (juga) seperti kamu."* **(Al-An'am: 38 )**

Tentang fase-fase perkembangan janin Al-Qur`an menyebutkan secara umum kekuasaan Allah dan ilmu-Nya yang sempurna dan membiarkan akal manusia melakukan penelitian tentang rincian-rincian dan mengungkap rahasia-rahasia. Allah berfirman,

*"Dia menjadikan kamu dalam perut ibumu kejadian demi kejadian dalam tiga kegelapan. Yang (berbuat) demikian itu adalah Allah, Tuhan kamu, Tuhan Yang memiliki kerajaan."* **(Az-Zumar: 6)**

Akan tetapi, proses penciptaan dan pemberian roh atau pencabutan roh dari makhluk senantiasa menjadi bukti kekuasaan dan kebesaran Allah dan rahasia besar di antara rahasia-rahasia kehidupan dan semesta alam. Allah tidak ingin menampakkannya kepada seorang pun sehingga kegaiban menjadi bagian dari hakikat ilmiah. Allah berfirman,

*"Aku tidak menghadirkan mereka (iblis dan anak cucunya) untuk menyaksikan penciptaan langit dan bumi dan tidak (pula) penciptaan diri mereka sendiri."* **(Al-Kahfi: 51)**

Dia berfirman,

*"Dan kunci-kunci semua yang ghaib ada pada-Nya; tidak ada yang mengetahui selain Dia."* **(Al-An'am: 5)**

Dia juga berfirman,

*"Dan mereka bertanya kepadamu (Muhammad) tentang ruh. Katakanlah, "Ruh itu termasuk urusan Tuhanku, sedangkan kamu diberi pengetahuan hanya sedikit."* **(Al-Israa`: 5)**

Ilmu pengetahuan modern mengalami perkembangan, manusia menempuh jarak yang jauh di atas bumi dan di antara bintang-bintang, dan mengendalikan pesawat ruang angkasa dan kapal selam dengan cahaya laser, radar dan komputer. Akan tetapi, ia tetap tak berdaya di hadapan rahasia-rahasia yang dikandung perempuan dalam perutnya. Maha agung Allah, Maha Perkasa, Maha kuasa dan mengetahui perkara ghaib. Maka Dia tidak memperlihatkan ghaib kepada seorang pun.

Tentang tumbuh-tumbuhan Al-Qur`an berbicara bahwa air adalah sumber utama pertumbuhannya. Allah berfirman,

*"Dan kamu lihat bumi ini kering, kemudian apabila telah Kami turunkan air (hujan) di atasnya, hiduplah bumi itu dan menjadi subur dan menumbuhkan berbagai jenis pasangan tetumbuhan yang indah."* **(Al-Hajj: 5)**

Al-Qur`an berbicara tentang bermacam-macam tumbuhan dan mengajak untuk melakukan penelitian dan berpikir tentang rincian-rinciannya dan mengimani kekuasaan Sang Pencipta yang Esa. Allah berfirman,

*"Dan di bumi terdapat bagian-bagian yang berdampingan, kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman, pohon kurma yang bercabang, dan yang tidak bercabang; disirami dengan air yang sama, tetapi Kami lebihkan tanaman yang satu dari yang lainnya dalam hal rasanya. Sungguh, pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mengerti."* **(Ar-Ra'd: 4)**

Al-Qur`an juga berbicara tentang peran angin dalam proses perkawinan antara tumbuhan dan pembentukan awan. Allah berfirman,

*"Dan Kami telah meniupkan angin untuk mengawinkan dan Kami turunkan hujan dari langit, lalu Kami beri minum kamu dengan (air) itu, dan bukanlah kamu yang menyimpannya."* **(Al-Hijr: 22)**

Akan tetapi, rahasia proses proses penciptaan dalam tumbuhan tetap menjadi keajaiban Tuhan yang mengukuhkan hakikat ghaib. Allah berfirman,

*"Sungguh, Allah menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (kurma). Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah, maka mengapa kamu masih berpaling?"* **(Al-An'am: 5)**

Di sisi yang lain, Al-Qur`an mengisyaratkan tabiat-tabiat yang diciptakan Allah terhadap makhluk dan keistimewaan-keistimewaannya. Hal ini sebagaimana yang disampaikan firman Allah,

*"Tuhan kami ialah (Tuhan) yang telah memberikan bentuk kejadian kepada segala sesuatu, kemudian memberinya petunjuk."* **(Thaha: 50)**

Setelah itu, Al-Qur`an membiarkan manusia memenuhi obsesi-obsesi akalnya dalam meneliti rincian-rincian hukum umum ini dan berlomba-lomba dalam mengungkap hakikat ini dari berbagai sisinya. Di antara manusia ada yang memperhatikan definisi tabiat dan macam-macamnya. Mereka mengatakan, "Sesungguhnya tabiat adalah perasaan alami dan perbuatan tanpa diinginkan yang diciptakan Allah pada makhluk-makhlukNya demi hikmah yang tinggi. Mereka membaginya menjadi bermacam-macam. Antara lain tabiat takut, tabiat waspada dari bahaya, tabiat keibuan dan sebagainya.

Di antara manusia ada yang memperhatikan masalah-masalah lingkungan dan hubungannya dengan makhluk-makhluk, misalnya warna bunglon, hewan landak, tanaman bunga matahari, hewan kerang dan lebah yang bekerja dalam kerajaan yang menakjubkan agar mengeluarkan madu yang bermacam-macam warnanya dari dalam perutnya yang mengandung obat bagi manusia. Sebagian orang ada yang meneliti hubungan-hubungan antara kupu-kupu Yucca dan tanaman Yucca yang tergolong dalam jenis tumbuhan bunga bakung.

Tanaman Yucca terurai ke bawah dan anggota jenis betina lebih turun daripada anggota jenis jantan. Adapun bagian atas bunga (stigma) yang menerima butir-butir penyerbukan dari anggota jantan berbentuk gelas. Dia tercipta dengan bentuk yang tidak memungkinkan butir-butir jatuh ke dalamnya. Butir-butir tersebut harus pindah dengan perantara serangga Yucca dengan cara menyimpannya dalam mulutnya yang diciptakan khusus untuk melakukan tugas ini, kemudian ia terbang ke tumbuhan lain yang sejenis dengannya, membedah ovumnya dengan alat khusus di bagian belakang tubuhnya yang bentuk ujungnya seperti jarum, lalu dari ini turunlah telur. Kupu-kupu Yucca meletakkan satu telur atau lebih, kemudian merangkak ke bawah hingga sampai pena. Di sana ia meninggalkan butir-butir penyerbukan yang telah ia kumpulkan dalam bentuk bola di atas ujung bunga. Tumbuhan menghasilkan jumlah besar biji, sebagiannya digunakan untuk makanan kumbang dan sebagiannya matang untuk melanjutkan siklus kehidupan. Mahasuci Dzat yang menciptakan wujud ini, mengaturnya dan memberikan bentuk terhadap segala sesuatu, kemudian memberikan petunjuk.

Demikianlah Islam menjadi pendorong paling getol terhadap kaum musimin untuk melakukan penelitian ilmiah yang benar dalam berbagai cabang ilmu Biologi. Pendorong ini bertambah pada masa kebangkitan Islam karena lingkungan ilmiah berupa perhatian yang baik terhadap ilmu pengetahuan dan para ilmuwan dan pemenuhan fasilitas-fasilitas yang diperlukan untuk mewujudkan kreativitas dan karya yang orisinil.

Perhatian terhadap ilmu Biologi tidak kalah penting dengan perhatian terhadap cabang-cabang ilmu pengetahuan yang lain, terlebih faidah-faidah yang baik yang dimiliki tumbuh-tumbuhan dan hewan, berupa faidah ekonomi, sosial dan keindahan. Banyak karya tulis ilmiah yang menunjukkan perhatian ini dan memberikan bahan yang kaya informasi yang berdasarkan pengamatan langsung dan penelitian yang terus menerus tentang fenomena-fenomena kehidupan tumbuhan dan hewan. Akan tetapi, kebanyakan karya-karya ini bukanlah buku-buku yang khusus membahas tentang ilmu Biologi. Ia mencakup sisi-sisi sastra dan sejarah dan digunakan untuk kepentingan kedokteran, farmasi dan pertanian.

Sebagian ilmuwan pada zaman Islam menempuh metode para filsuf Yunani dalam menafsirkan semesta alam, asal usul kehidupan dan teori perkembangan.

Di antara mereka Ikhwan Ash-Shafa yang menjadikan urutan-urutan kehidupan ada empat yang dimulai dengan bahan logam, kemudian tumbuhan, hewan dan manusia. Ibnu Thufail berpendapat bahwa kehidupan berkembang secara alami di pulau yang berada di garis khatulistiwa yang merupakan daerah bumi yang paling sedang dan air serta panas yang dibutuhkan air dalam fase pertamanya terpenuhi di sana. Ibnu Khaldun menjelaskan secara panjang lebar dan jelas teori perkembangan dalam kitab *Al-Muqaddimah.* Akan tetapi, di sini kita tidak membahas sisi tersebut di bidang Biologi karena kami tidak yakin dengan teori Evolusi yang setelah itu dinisbatkan kepada Darwin dan telah terbukti kesalahannya secara telak.

Di bawah ini kami akan menjelaskan bagaimana ilmu Biologi mengalami perkembangan, dari teori-teori kuno sampai kajian-kajian ilmiah yang berbasis praktik. Kami akan berusaha menyimpulkan sejauh mana informasi-informasi yang dicapai kaum muslimin tentang tumbuhan dan hewan sesuai dengan makna yang kita kenal. Hal itu melalui beberapa karya tulis umum maupun khusus yang memenuhi warisan Islam kita, seperti berikut ini:

1. *Kitab An-Nabat,* karya Abu Hanifah Ad-Dinawari yang dijuluki guru besar ilmu tumbuhan.

Kitab ini terdiri dari enam bagian yang mengumpulkan informasi-informasi tentang tumbuhan dengan menggunakan bahasa Arab hingga akhir abad kesembilan belas.

Yang menjadi perhatian kita dari kitab ini adalah manuskrip yang terdiri dari 330 halaman dari juz kelima. Manuskrip ini ditahqiq dan diterbitkan pada tahun 1953 oleh seorang Orientalis dari Swedia, Lewin di Universitas Opasla.

Di dalam kitab tersebut Abu Hanifah menjelaskan metodenya dalam

menyusun kitabnya tersebut. Ia mengatakan, "Kami telah menyampaikan apa yang kami anggap baik untuk didahulukan dalam bab-bab awal dari kitab ini sebelum menyebutkan tumbuhan satu per satu. Kami akan segera menyebutkannya dan menjelaskan sifatnya sesuai dengan informasi yang sampai kepada kami atau sesuai dengan yang kami saksikan. Jika terdapat perbedaan dalam hal itu sekira perlu disebutkan, maka kami akan menyebutkannya, insya Allah. Kami menyebutkan macam-macam tumbuhan itu berdasarkan urutan abjad meskipun tidak urut sesuai dengan jenis-jenisnya, disamping nama pohon bercampur dengan nama rumput, sayuran, semak belukar dan jenis-jenis lainnya sebagaimana yang telah kami klasifikasikan di awal. Menyebutkannya satu per satu akan membuat pembacanya yang telah memahami klasifikasi terdahulu menyusulkannya sesuai dengan jenisnya. Kami lebih memilih penyusunan seperti ini sesuai dengan hujuf abjad karena itu lebih mudah dipahami dan lebih memudahkan pencarian."

Demikianlah metode ilmiah Ad-Dinawari dalam menyusun bukunya yang menyangkut penyifatan beberapa ratus tumbuhan yang telah dia lihat secara langsung atau telah ia dengar dari orang-orang Arab pedalaman dan orang-orang yang terpercaya.

Meskipun tujuan awal dari kitab Ad-Dinawari adalah bidang bahasa, namun ia menjadi buku rujukan para dokter dan ahli farmasi. Kitab-kitab tentang obat-obatan yang terbesar, misalnya *Mufradat Al-Adwiyah* karya Ibnu Al-Baithar mengutip darinya.

Setelah kitab *An-Nabat* karya Ad-Dinawari muncullah karya-karya tentang ilmu tumbuh-tumbuhan. Semuanya mirip dalam sistem penyusunannya. Para penulisnya menyebutkan semua informasi yang telah terdapat dalam kitab-kitab terdahulu dan berupaya menambahkan informasi-informasi baru ke dalamnya.

Adapun dari sisi materi ilmiah, kitab-kitab tersebut terkadang memperhatikan sisi penyifatan dengan tujuan pemaparan kemampuan bahasa dan sastra dan menampakkan sisi-sisi ensiklopedi pengetahuan. Sebagai contoh, kitab *Aja`ib Al-Makhluqat wa Ghara`ib Al-Maujudat* karya

Al-Qazwini yang memuat makalah-makalah di bidang semua cabang ilmu pengetahuan pada masanya dan mengumpulkan informasi-informasi yang tersebar tentang laut, sungai, bintang-bintang, angin, musim-musim, ikan, hewan-hewan, tumbuh-tumbuhan, udara dan burung-burung. Tidak ada larangan membicarakan masalah ilmu tentang janin dan fungsi-fungsi anggota tubuh. Namun, dengan tujuan menjelaskan hikmah Allah dalam penciptaan-Nya dan ajakan untuk berpikir dan mengambil pelajaran.

Kebanyakan kitab-kitab tentang tumbuh-tumbuhan membahas tumbuh-tumbuhan dengan tujuan menetapkan manfaat-manfaatnya dari sisi kedokteran dan obat-obatan. Contoh kitab-kitab semacam ini banyak sekali. Kami telah membahas sebagiannya secara terperinci ketika kami membahs ilmu Farmasi. Kami menambahkan kitab *Al-Adwiyah Al-Mufradah* karya Al-Ghafaqi, *Tafsir Asma` Al-Adwiyah Al-Mufradah,* karya Abu Al-Abbas bin Ar-Rumiyah, *Al-Jami' fi Al-Adwiyah Al-Mufradah,* karya Ibnu Al-Baithar, *Al-Adwiyah Al-Mufradah,* karya Rasyid Ad-Din Ash-Shuwari dan *Al-Jami' li Shifat Asytat An-Nabat wa Dhurub Anwa' Al-Mufradat min Al-Asyjar wa Ats-Tsimar wa Al-Hasya`isy wa Al-Azhar wa Al-Hayawanat wa Al-Ma'adin wa Tafsiri Asma`iha bi As-Saryaniyah wa Al-Yunaniyah wa Al-Lathiniyah wa Al-Barbariyah,* karya Asy-Syarif Al-Idrisi.

Tidak mengapa kita mengambil contoh dengan sebagian yang tercantum dalam dua kitab terakhir tersebut karya Rasyid Ad-Din Ash-Shuwari dan Asy-Syarif Al-Idrisi untuk mengukuhkan kepiawaian bangsa Arab dalam mengukuhkan metodologi ilmiah dan eksperimental. Ibnu Abi Ashiba'ah menyebutkan bahwa Rasyid Ad-Din Ash-Shuwari ditemani pelukis yang membawa kelengkapan warna-warna, kemudian berkeliling ke tempat-tempat tumbuhan. Rasyid Ad-Din meminta kepada pelukis untuk menggambar tumbuhan di lingkungannya dengan warna-warna alaminya dan bersungguh-sungguh dalam menirunya. Terkadang Rasyid Ad-Din meminta kepadanya untuk menggambar tumbuhan dalam fase-fase kehidupannya: tumbuh, subur, berkembang, berbuah dan layu. Dengan demikian, penelitian menjadi lebih sempurna dan ilmu tentangnya menjadi lebih jelas.

Tentang Asy-Syarif Al-Idrisi kita cukup mengutip dengan apa yang ia katakan sendiri dalam kitabnya *Al-Jami' li Shifat Asytat An-Nabat.* Ia mengatakan, "Sesungguhnya aku melihat kitab-kitab sebelumku dan aku membandingkannya antara satu dengan yang lain. Aku melihat sebagianya panjang lebar, sebagian yang lain ringkas, sebagiannya mengumpulkan pendapat-pendapat dan memberikan pendapat atas perselisihan dan sebagiannya meninggalkan perkara yang tidak diketahui dan menyebutkan perkara yang diketahui.

Disamping itu, aku melihat laut yang darinya mereka mengambil manfaat-manfaat dan simpanan-simpanan. Terdapat buku yang disusun Viaskorivos dari Yunani untuk menjelaskan informasi-informasi tentang obat-obatan dari tumbuhan, hewan dan bahan mineral. Aku menyimpan ilmunya secara umum setelah aku mencari sesuatu yang ditinggalkannya, misalnya tanaman myrobalan kuning, myrobalan India, myrobalan Kabul, asam jawa, cengkeh, tanaman *Al-As* (semak yang berbunga putih), tanaman *Mahaleb*, tanaman *Bahman* putih, merah dan lainnya. Aku menyebutkan semua jenis tumbuhan, manfaat-manfaatnya dan khasiat-khasiatnya sekira aku mendapatinya bermanfaat menurut para ahli zaman dahulu yang terpercaya dan para ahli mutaakhirin yang agung. Aku datang dengan semua itu yang sudah diringkas dan diedit."

Dua contoh tersebut mengandung isyarat yang cukup untuk mengakui keutamaan orang-orang terdahulu dan berpegang kepada pengamatan langsung, percobaan dan penelitian ilmiah dalam mengambil pendapat dan teori-teori.

2. Kitab *Al-Hayawan* karya Al-Jahizh.

Kitab ini terdiri dari tujuh juz. Dia memberikan potret ilmu hewan pada abad ketiga Hijriyah, ditambah lagi ia mencerminkan kecenderungan ilmiah yang dilalui oleh Al-Jahizh berdasarkan pengamatan langsung dan percobaan.

Kitab Al-Jahizh membagi hewan menjadi hewan yang dapat bicara dan hewan yang tidak dapat bicara. Hewan yang dapat bicara adalah

manusia dan hewan yang tidak dapat bicara adalah hewan selain manusia. Hewan yang tidak bicara mengeluarkan suara-suara khas yang tidak sama dengan yang lain.

Al-Jahizh mengatakan suatu perkataan yang mirip dengan apa yang kita kenal sekarang dengan ilmu genetika. Ia mendefinisikan hasil perkawinan silang bahwa dia adalah kelahiran antara dua jenis yang berbeda dari hewan atau manusia. Sebagian hasil perkawinan silang dan keturunannya lebih besar daripada yang asli.

Perkawinan silang dapat terjadi antara berbagai jenis hewan: antara serigala dan anjing, antara keledai dan kuda, dan antara merpati liar dan merpati jinak. Namun, perkawinan silang juga tidak mungkin dilakukan antara jenis hewan tertentu, misalnya antara kambing *At-Tais* dan kambing betina Na'jah, dan antara sapi dan kerbau meski ada kemiripan di antara keduanya dari segi bentuk dan ukuran.

Al-Jahizh adalah filosof alam yang mengikuti langkah An-Nazham dari segi manhaj dan pembebasan akal yang menganggap ragu dan percobaan sebagai asas penelitian sebelum percaya dan yakin.

Al-Jahizh mengambil metode tidak menerima sesuatu kecuali sesuatu itu masuk akal. Bahkan filsafat Aristoteles dan filsafat-filsafat Yunani lainnya tidak lepas dari kritikannya.

Dalam kitab *Al-Hayawan* Al-Jahizh menyebutkan sumber-sumber yang ia jadikan rujukan. Ia mengatakan, "Ini adalah kitab dimana keinginan umat-umat terhadapnya sama, orang Arab dan non Arab serupa di dalamnya. Meskipun kitab ini berbahasa Arab, Islami dan bersifat golongan, namun ia telah mengambil ujung-ujung filsafat, mengumpulkan antara pengetahuan yang didapat dari mendengarkan dan pengetahuan yang didapat dari pengalaman. Kitab ini mengumpulkan antara ilmu Kitab dan As-Sunnah, antara penemuan indra dan hasrat. Buku-buku India telah dinukil, hikmah-hikmah Yunani telah diterjemahkan dan adab-adab Persia telah diubah. Sebagiannya bertambah baik dan sebagiannya tidak berkurang. Buku-buku tersebut telah dinukil dari satu umat ke umat yang lain, dari satu kota ke

kota lain, dari satu bahasa ke bahasa lain hingga sampai kepada kita dan kita adalah akhir orang yang mewarisinya dan melihatnya."[79]

Al-Jahizh menyadari konsep hakiki proses perkembangan pemikiran manusia, peran akal dan kehendak manusia dalam mendorong proses ini ke depan secara terus menerus. Dia mengatakan dalam kitab tadi, "Hendaknya jalan kita bagi orang-orang setelah kita seperti jalan orang-orang sebelum kita bagi kita.

Kita telah mendapat pelajaran lebih banyak daripada apa yang telah mereka dapatkan, sebagaimana orang-orang setelah kita mendapatkan lebih banyak daripada apa yang kita dapatkan. Semua pengetahuan bersifat *Dharuri*. Dia tidak lahir dari perbuatan-perbuatan manusia. Tidak ada usaha dari manusia selain keinginan dan bahwasanya perbuatan-perbuatan muncul dari manusia secara alami. Semua ilmunya muncul dari pemberian Allah."

Madzhab eksperimen Al-Jahizh tampak lebih jelas dan kuat ketika kita mengetahui bahwasanya dia senantiasa menggunakan eksperimen untuk membuktikan kebenaran suatu teori atau suatu pendapat. Setiap eksperimen memiliki tujuan. Terkadang ia memotong sejumlah anggota tubuh atau memberikan racun kepada sebagian hewan. Terkadang dalam melakukan eksperimen, ia ingin mengetahui telur hewan dan meneliti sifat-sifatnya. Terkadang ia menyembelih hewan untuk meneliti bagian dalamnya.

Terkadang ia memendam hewan di sebagian tumbuhan untuk mengetahui gerakan-gerakannya dan terkadang ia mencicipi hewan. Terkadang ia membedah perut hewan untuk mengetahui kadar anaknya dan terkadang ia mengumpulkan hewan-hewan yang berlawanan di dalam suatu wadah untuk mengetahui pertengkaran mereka. Dalam suatu waktu ia menggunakan bahan kimia untuk mengetahui pengeruhnya terhadap hewan.

---

79 *Kitab Al-Hayawan*, karya Al-Jahizh, tahqiq dan syarah: Abdussalam Muhammad Harun, Maktabah Mushtafa Al-Babi Al-Halabi wa Auladih, cet. Pertama, 1356 H./1938 M., Mesir.

Al-Jahizh melanjutkan syarah terhadap dimensi manhajnya. Ia menjelaskan bahwa ia tidak berhenti dengan penelitian-penelitian yang ia lakukan dan menempuh metode khusus untuk setiap penelitian itu. Bahkan sering kali ia meragukan hasil-hasil yang dicapainya. Ia meragukannya lagi dan mengulangi eksperimennya kembali. Bahkan ia mengajak untuk menempuh cara tersebut untuk mencapai kebenaran suatu teori atau pendapat, tampaknya hakikat dan mengetahui tempat-tempat yakin dan keadaan-keadaan yang mengharuskan yakin.

Dalam membahas isi-isi *Kitab Al-Hayawan* kita tidak ingin membuktikan praktik Al-Jahizh terhadap manhaj ilmiah eksperimen sebagaimana para ilmuwan sekarang melakukannya. Al-Jahizh adalah ulama abad kesembilan Masehi. Tidaklah adil jika menilainya dengan standar zaman sekarang. Akan tetapi, kita berpendapat sebagaimana pendapat Qadri Thauqan bahwa Al-Jahizh membawa sifat-sifat seorang ilmuwan yang melakukan eksperiman dan peneliti yang jeli. Dia termasuk para pionir hakikat dan berusaha sampai kepadanya melalui jalur eksperimen dan dengan bantuan materi dan akal.

Tidak diragukan lagi bahwa bagian ilmu hewan dengan konsepnya yang kita kenal sekarang sedikit sekali dalam *turats* (warisan) Islam jika dibandingkan dengan ilmu-ilmu alam yang lain. Begitu juga buku-buku tentang tumbuhan sebagaimana yang telah kami sebutkan seperti karya Ad-Dinawari dan Al-Qazwini. Tulisan-tulisan tentang hewan, macam-macamnya dan tabiat-tabiatnya umum dalam rangka melengkapi sisi-sisi ensiklopedi pengetahuan yang ditulis para ilmuwan. Cukuplah kita mengambil contoh dari buku *Hayah Al-Hayawan Al-Kubra* karya Kamaluddin Ad-Damiri yang terdiri dari dua juz dan memuat nama-nama hewan yang hidup di air tawar dan air laut, nama-nama burung dan nama-nama serangga sesuai dengan urutan huruf Hijaiyah.

3. Kitab *Asy-Syifa`* karya Ibnu Sina

Kitab ini terdiri dari dua puluh delapan jilid dan memuat pasal-pasal tentang ilmu mantiq, ilmu pengetahuan alam dan ilmu filsafat. Kitab ini telah diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dan bahasa Eropa.

Dalam bagian khusus tentang ilmu pengetahuan alam, Ibnu Sina mengkaji sisi-sisi yang berbeda tentang ilmu tumbuhan dan ilmu tentang hewan.

Berkaitan dengan masalah tumbuhan Ibnu Sina menyebutkan banyak teori dan pendapat tentang reproduksi tumbuhan, jenis kelaminnya dan emosinya. Ia menyebutkan bahwa tumbuhan sama dengan hewan dalam hal perbuatan dan reaksi-reaksi yang berkaitan dengan makanan dengan cara mendistribusikannya ke badan. Makanan ditarik oleh anggota badan karena kekuatan alami bukan karena syahwat. Ia hanya menerima makanan yang dapat tertarik oleh tubuh, bukan karena keinginannya. Tumbuhan tidak memiliki syahwat. Tumbuhan tidak memiliki kemampuan untuk memerangi setiap perkara yang merugikannya dan tidak dapat meminta sesuatu yang bermanfaat untuknya. Dia bersifat pasif.

Manusia yang paling jauh dari kebenaran adalah manusia yang menganggap tumbuhan memiliki akal dan pemahaman. Perilaku tumbuhan yang muncul karena makanan menunjukkan dia hidup, namun tidak menunjukkan dia memiliki pemahaman dan keinginan.

Ibnu Sina juga membahas tema jenis jantan dan jenis betina tumbuhan, buah-buahan dari bermacam-macam tumbuhan, duri, tumbuhan pantai, tumbuhan tanah bergaram, tumbuhan pasir, tumbuhan air, tumbuhan gunung. Ibnu Sina juga berbicara tentang okulasi, tumbuhan yang senantiasa hijau dan tumbuhan yang daun-daunnya gugur pada musim tertentu.

Tentang hewan, Ibnu Sina melakukan kajian-kajian dan pengamatan-pengamatan terkait dengan macam-macam hewan dan burung. Ia mengklasifikasikan hewan air menjadi *Lujjiyah* (jenis laut), *Syatthiyah* (jenis pantai), *Thiniyah* (jenis tanah) dan *Shakhriyah* (jenis batu). Di antara hewan air ada yang menempati rumah yang selalu menempel, seperti jenis-jenis kerang dan ada yang telanjang badan seperti ikan dan katak. Setelah panjang lebar menjelaskan bermacam-macam hewan air, Ibnu Sina berpindah ke hewan-hewan darat dan berbicara tentang anggota-anggota tubuh yang serupa, anggota-anggota tubuh yang tidak serupa, otot, urat

darah, urat syaraf, paru-paru, jantung, gerakan yang disadari dan gerakan yang tidak disadari.

Sang Dokter Ibnu Sina banyak memperhatikan perbandingan anatomi antar bermacam-macam hewan, burung dan ikan. Ia menulis pengamatan-pengamatannya tentang otot, alat percernaan, peredaran darah, reproduksi dan pernafasan.

Ibnu Sina juga memperhatikan tumbuhan-tumbuhan dan hewan-hewan dari sudut pandang kedokteran dan farmasi. Hal ini menjadikannya mengkhususkan bagian yang besar dari bukunya *Al-Qanun fi Ath-Thibb*, sebuah buku yang diutamakan orang-orang Arab atas karya-karya sebelumnya karena baiknya sistematika buku, data yang akurat, pengamatan dan eksperimen yang jeli.

Ketika membahas obat-obatan, Ibnu Sina menyebutkan tumbuh-tumbuhan yang dibuat obat-obatan, sebagian hewan dan bahan mineral yang dijadikan bahan obat-obat yang bermanfaat. Dalam mengkaji tumbuh-tumbuhan, Ibnu Sina menggunakan metodologi khusus. Ia menjelaskan hakikat tumbuh-tumbuhan dan menyebutkan sifat bagian-bagian penting dari tumbuhan seperti akal, bunga, buah, daun, kemudian melakukan perbandingan antara satu tumbuhan dengan tumbuhan yang lain. Ibnu Sina juga menukil apa yang telah disebutkan para pakar zaman dahulu seperti Veaskorivos, Galen dan lainnya. Ibnu Al-Haitsam dan Ibnu Sina melakukan eksperimen-eksperimen terhadap tabiatnya dan khasiat-khasiatnya.

Bagian ini memuat informasi-informasi penting dari sudut pandang tumbuhan saja. Ibnu Sina melakukan penelitian terhadap sejumlah besar tumbuhan yang dikenal saat itu. Ibnu Sina menyebutkan jenis-jenisnya dan macam-macamnya, memberikan pengertian tentang pohon, rumput, tumbuhan bunga, ganggang dan jamur dan mengkaji tanah atau tempat hidup tumbuhan. Adakalanya tanah itu bergaram atau tidak bergaram dan adakalanya dia tumbuh di atas air.

Ibnu Sina menunjukkan kejelian yang luar biasa dalam menyifati warna-warna bunga dan buah-buahan, yang kering maupun yang segar, daun-daun yang lebar dan daun-daun yang kecil, sempurna pinggirnya atau

tidak. Ibnu Sina menyebutkan bermacam-macam nama tumbuh-tumbuhan dari Afrika dan nama-nama tempat. Ibnu Sina juga membedakan antara tumbuhan jenis kebun (ditanam) dan tumbuhan darat. Pakar tumbuhan Mesir Abdul Halim Muntashir mengungkapkan bahwa Ibnu Sina telah mengetahui fenomena *Musanahah* dalam pohon kurma dan pohon-pohon lain. Maksudnya, pohon mengalami hamil berat dalam satu tahun dan mengalami hamil ringan dalam tahun yang lain. Atau mengalami hamil dalam satu tahun dan tidak mengalami hamil dalam satu tahun. Ibnu Sina juga menjelaskan perbedaan bau dan rasa tumbuhan.

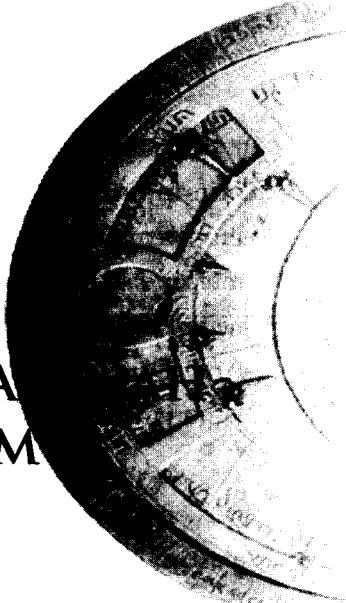
Ia mendahului Carl Metz yang berpendapat tentang pentingnya diagnosa dengan teknik pemerasan pada tahun 1934.

Dalam menyifati tumbuh-tumbuhan Ibnu Sina merujuk kepada dua sumber:

Pertama: Tumbuhan yang masih alami. Ibnu Sina menyifati tumbuhan yang masih segar, berbicara tentang panjang, keras, daun, bunga dan buah-buahannya dari hal yang sesuai dan berkaitan dengan ilmu bentuk.

Kedua: Tumbuhan yang sudah kering yang dijual para penjual minyak, seperti dalam bentuk kayu, kulit, buah dan bunga-bunga dari hal yang sesuai dan berkaitan dengan ilmu obat-obatan dari tumbuhan.

Demikianlah Ibnu Sina dalam pembahasan dan karya-karyanya tentang tumbuh-tumbuhan dan hewan memuat semua unsur manhaj ilmiah, baik yang berkaitan dengan kedokteran maupun farmasi. Kami telah menyinggungnya dengan sedikit perincian ketika kita membahas ilmu kedokteran dan ilmu farmasi.

Dari contoh kitab-kitab yang telah kami sebutkan tampak bahwa perhatian para ulama tentang tumbuhan dan hewan muncul dari pemanfaatannya dalam tujuan-tujuan kedokteran dan farmasi atau di tengah upaya menunjukkan keahlian mereka di bidang bahasa, sastra dan sisi-sisi ensiklopedi pengetahuan mereka.

Hal ini mendorong sebagian ahli sejarah berkeyakinan bahwa warisan ilmu pengetahuan Islam tentang kekhususan-kekhususan tumbuhan dan

hewan, keajaiban-keajaibannya, tabiat-tabiatnya dan manfaat-manfaatnya tidak lebih dari sekadar upaya-upaya pribadi yang berserakan yang belum menjadi ilmu Biologi dalam persepsi modern. Dan kajian-kajian tersebut tidak memberikan pengaruh terhadap gerakan menghidupkan ilmu pada masa kebangkitan Eropa.

Kami tidak sependapat dengan mereka, karena karya-karya Islam ini sebagai pondasi atas ilmu Biologi modern dengan metode eksperimennya. Perkembangan pemikiran Islam tidak terwujud kecuali dengan adanya pondasi seperti ini dari generasi ke generasi berikutnya dan dari satu umat ke umat berikutnya.

Sesungguhnya manusia sejak zaman lalu mengambil pelajaran dari orang-orang sebelum mereka dan berusaha menambahkan sesuatu yang baru yang menjadi pijakan bagi orang-orang setelahnya. Penelitian sejarah membuktikan bahwa peradaban Yunani berpijak pada peradaban Mesir, Babilonia dan Fenisia. Peradaban Islam mengambil faidah dari peradaban Yunani dan peradaban Eropa modern berdiri di atas pundak peradaban Islam, sebagaimana peradaban Amerika berdiri di atas pundak peradaban Eropa.❑

# PERTANIAN DALAM KHA
# PERADABAN ISLAM

Sejak manusia sampai pada batas pengetahuan rasional, memasuki lembaran sejarah dan mulai membedakan wilayah-wilayah bumi yang berbeda-beda, dia berpindah dari satu negeri ke negeri lainnya untuk mencari tempat-tempat yang layak dijadikan lahan bercocok tanam, tempat tinggal dan produksi. Sungai dan laut senantiasa menyedot keinginan manusia untuk bertempat tinggal di sekitarnya atau dekat dengannya karena kesuburan tanah dan air yang melimpah mendatangkan keuntungan-keuntungan. Karena itu, manusia senantiasa berhijrah ke wilayah-wilayah yang subur dan banyak air dan berusaha mengembangkan sarana-sarana kehidupan di sekitarnya.

Dia memulai dengan cocok tanam dan perdagangan untuk memenuhi sarana-sarana kehidupan dan mempersiapkan kondisi-kondisi yang aman dan tentram. Kemudian pemikirannya mengarah ke sisi-sisi peradaban dan maju dengannya.

Oleh karena itu, perhatian manusia terhadap pertanian merupakan perkara yang alami dan penting dalam segala tahapan peradaban mereka. Sebagian peradaban masyhur dengan pertanian-pertanian tertentu, seperti bangsa China yang masyhur dengan pertanian tebu dan produksi gula dari tebu dan bangsa India yang masyhur dengan pertanian kapasnya. Akan tetapi, bidang pertanian pada zaman dahulu hanya sebatas pengalaman lokal dan pengalaman yang terbatas.

Pada masa peradaban Islam pertanian menjadi ilmu yang mempunyai prinsip-prinsip dan kaidah-kaidah tersendiri, sebagaimana cabang-cabang ilmu pengetahuan yang lain. Eropa mengakui jasa bangsa Arab yang telah memindah bermacam-macam tanaman pertanian yang bermanfaat ke negeri Mesir, Andalusia dan Sisilia. Bangsa Eropa meniru pertanian bangsa Arab. Di antara tanaman tersebut adalah tanaman kapas, tebu, lemon manis, lemon masam, aprikot, semangka dan sejumlah tanaman obat-obatan.

Tidak diragukan lagi bahwa sumber-sumber air berperan besar dalam perkembangan pertanian dan kemajuan industri-industri yang berdiri di atasnya. Karena itu, para ilmuwan memperhatikan kajian terhadap sumber-sumber air, khususnya di negeri-negeri Islam yang berkarakter kering karena terletak di wilayah-wilayah yang hujannya turun secara tidak teratur dan tidak mencukupi. Penggalian saluran-saluran air dan pembangunan bendungan-bendungan irigasi banyak dilakukan.

Ibnu Hauqal menuturkan dalam kitabnya *Al-Masalik wa Al-Mamalik* apa yang diriwayatkan sebagian sejarahwan bahwa sungai-sungai Bashrah pada masa Bilal bin Abi Bardah lebih dari 120.000 sungai. Kebanyakan sungai tersebut bisa dilalui perahu-perahu.

Ibnu Hauqal mengatakan, "Sebelumnya aku mengingkari jumlah yang disebutkan ini pada masa Bilal hingga aku melihat banyak sungai tersebut. Terkadang aku melihat sejauh lemparan panah sungai-sungai kecil yang keseluruhannya dilalui perahu-perahu."[80]

Ibnu Hauqal menyebutkan sistem irigasi di negeri Sinde dan Samarkand. Ia mengatakan, "Kemudian bercabanglah sungai-sungai kecil dari lembah Sinde yang mengarah ke setiap kota dan desa. Terkadang satu desa memiliki dua atau tiga sungai.

Jika seseorang melihat lembah Sinde dari gunung, maka ia akan melihat pemandangan hijau yang sambung menyambung. Tidak terlihat di sela-selanya kecuali benteng Qahnadaz atu istana Samiq yang tinggi. Adapun celah yang terputus dari pemandangan hijau atau tanah yang menjorok ke dalam, maka jarang terlihat."

80 *Shurah Al-Ardh, Al-Qism Al-Awwal,* hlm. 335-336.

Al-Hamdani menjelaskan sifat semenanjung jazirah Arab dalam kitabnya *Sifah Jazirah Al-Arab.* Ia mengatakan bahwa air hujan terkumpul di danau-danau kecil. Ia berbicara tentang waduk di Ash-Shamman. Ia mengatakan, "Kemudian Ash-Shamman dan air-airnya, dia adalah waduk-waduk, sebagiannya mempunyai kedalaman seratus tujuh puluh depa di bawah tanah dan ada pula yang lebih dalam atau lebih dangkal."

Di Naisabur terdapat saluran-saluran air yang mengalir di bawah tanah. Sebagian saluran air ini di atas permukaan bumi dan dekat dengan ladang pertanian. Sementara yang lain mengalir di dalam kota dan melalui istana-istana.

Di Sijistan terdapat banyak saluran air yang menyuplai kota dan ladang pertanian dengan air. Al-Maqdisi mengisyaratkan salah satu proyek irigasi pada masa Adhduddaulah. Pada saat itu telah berhasil dibangun tembok besar di atas sungai yang terletak di antara Syairaz dan Isthakhar untuk mengangkat air ke waduk yang dari waduk ini dialirkan ke kota-kota.

Secara alami negeri Islam terkenal dengan berbagai macam hasil pertanian. Tanaman gandum ada di Khazastan, Maghrib, Persia, Mesir, Syam dan semenanjung jazirah Arab. Tanaman kapas dan linen terkenal ada di Mesir, Maghrib dan Dailam. Bermacam-macam kurma tersebar di antara hasil-hasil semenanjung jazirah Arab, Mesir, Irak, Persia dan Kirman.

Ibnu Al-Faqih menyebutkan dalam *Mukhtashar Kitab Al-Buldan* bahwa anggur adalah tanaman buah yang paling banyak ditanam. Hal ini dapat kita ketahui dari perkataannya, "Seandainya seseorang keluar dari rumahnya untuk sebuah perjalanan pada saat ia masih sangat muda, dan ia mengamati berbagai negeri dari daerah ke daerah yang lain, mengamati pohon-pohon anggur dalam satu kota ke kota lain hingga tua, maka ia akan mengenal jenis-jenisnya dan menguasai macam-macamnya. Bahkan satu wilayah saja akan membuatnya takjub dan heran karena variennya sangatlah banyak hingga tidak terhitung."

Berkaitan dengan buah-buahan yang lain seperti apel, pisang, delima, kacang, anggur kering dan Tin, Ibnu Hauqal mengatakan, "Sesungguhnya

buah-buahan tersebut dihasilkan secara melimpah di negeri Syam, Persia, Al-Jazirah dan negeri-negeri yang lain. Adapun Zaitun berkualitas berasal dari negeri Syam.

Al-Maqdisi menyebutkan bahwa pusat pertanian tebu berada di Khauzastan, Jandisabur dan Al-Jazirah. Di dekat kota Bashrah terdapat tempat produksi gula yang paling masyhur di Irak.

Begitu juga Ibnu Hauqal menyebutkan bahwa Mesir, Kirman dan Khazastan termasuk negeri-negeri penghasil tebu. Juru bicara Yaman Abu Al-Hasan Al-Hamdani berbicara tentang makanan manisan Yaman sebagai makanan manisan yang terbaik.

Di atas kebangkitan pertanian berdirilah sebagian produksi-produksi penting seperti produksi tenun dari kapas dan linen. Pusat-pusat utamanya berada di kota Bashrah, Dimyath, Ray dan Khurasan. Juga muncul produksi kertas di negeri Transoxiana, Mesir, Palestina dan Syam dan produksi parfum dari mawar dan Zakfaran di Persia, Irak dan India. Begitu juga produksi obat-obatan.

Perniagaan barang-barang hasil produksi dan lainnya terjadi secara intens di antara ibu kota-ibu kota Islam. Pelabuhan-pelabuhan Arab yang terkenal dalam perniagaan laut adalah Adan, Oman, Siraf, Jeddah dan Bashrah.

Aden merupakan pusat perdagangan yang penting antara Afrika dan semenanjung jazirah Arab. Dia juga menjadi titik hubungan Arab dengan China hingga Al-Maqdisi menyebutnya dengan "Gerbang China". Dalam kitabnya *Ahsan At-Taqasim* Al-Maqdisi menyebutkan bahwa Yaman mengekspor alat-alat kedokteran dan parfum, termasuk minyak misik, zakfaran, kayu *Baqqam* (jenis kayu tropis), kayu jati, tumbuhan sheesham, gading, mutiara, sutera, batu akik, mutiara yaqut, kayu hitam, kaca, merica dan lainnya.

Khusus tentang macam-macam tumbuhan, karakter-karakternya dan manfaat-manfaatnya telah banyak ditulis dalam karya tulis-karya tulis tentang kedoktekran, obatan-obatan dan tumbuh-tumbuhan. Adapun

tentang pertanian sebagai ilmu yang mana bangsa Arab meletakkan dasar-dasarnya dan kaidah-kaidahnya dan mereka menyusun karya-karya yang berharga tentangnya, maka sesungguhnya kami berusaha menjelaskan kepioniran bangsa Arab dan kelebihan mereka di bidang ini melalui dua kitab berikut:

1. Kitab *Al-Filahah An-Nabthiyyah* karya Abu Bakar Ahmad bin Wahsyiyah

Kitab ini ditulis pada abad kesembilan Masehi. Penulis kitab menjelaskan tujuannya dalam menyusun kitab ini. Ia mengatakan dalam mukaddimahnya bahwa ia menulisnya dengan tujuan memperbaiki kondisi tanah, pertanian, pohon-pohon, buah-buah dan menangani hama-hama.[81]

Kitab tersebut terdiri dari 610 lampiran yang dibagi penulisnya menjadi beberapa bab tentang kekhususan-kekhususan zaitun, penggalian air, cara menggali sumur, trik-trik memperbesar sumber air sumur, cara melihat air yang sangat dalam, mengetahui rasa air, perbedaan karakternya dan sifat-sifat lainnya, cara mengawinkan tanaman dan menanamnya.

Setelah itu penulis kitab mengkaji bermacam-macam tumbuhan, cara menanamnya, mengairinya dan memupuknya. Kemudian membahas panjang lebar tentang cara pembuatan waduk, cara menyimpan gandum, waktu-waktu menanam, jenis-jenis udara. Dia juga berbicara panjang lebar tentang biji-biji gandum, gandum hitam, jagung, beras, kacang, adas, buncis, lobia, kacang tunggak, tanaman lupin, linen, wijen, opium, lobak, selada, sawi, *na'na'* (tanaman yang mengandung menthol), seledri, timun jepang, ketumbar, kubis, kayu manis, bunga kol, badam, kapas, bawang merah, bawang putih, lobak Syam, wortel, mentimun, sayur *gargir*, kelapa, *hilbah*, kacang tanah dan lainnya.

Kemudian penulis kitab memperinci bab khusus jenis buah-buahan yang berbiji, seperti aprikot, persik, anggur, ceri asam dan buckthorn. Kemudian berbicara tentang buah tin, kurma, pir, pinus, apel, berries, kastanye, jeruk, inai, *mulukhiya* dan lainnya.

---

81 *Al-Filahah An-Nabthiyyah (English: Book on Agriculture)*, tahqiq: Taufiq Fahd, Al-Ma'had Al-Faransi li Ad-Dirasat Al-Arabiyyah, Damaskus, 1993.

Ibnu Wahsyiyah mengakhiri kitabnya dengan mengatakan bahwa ia mendapatkan manfaat-manfaat yang paling agung. Ia telah berusaha sekuat tenaga untuk menyebutkan faidah-faidah tentang cara menghidupkan tanah mati dan mengelolanya, menangkal kerusakan-kerusakan dari pohon, kurma dan anggur. Ia juga menyebutkan manfaat-manfaat dan bahaya-bahaya beserta obat-obatan untuk tubuh manusia. Adapun sapi, kambing dan hewan-hewan lainnya yang membantu kegiatan pertanian, ia telah mengkhususkan pembahasan dalam sebuah kitab dan mengkhususkan pembahasan tentang burung merpati, burung-burung lain dan tombak-tombak.

Kitab *Al-Filahah An-Nabthiyyah* karya Ibnu Wahsyiyah adalah kitab pertama kali yang ditulis dengan bahasa Arab tentang pertanian. Banyak penulis setelahnya yang menulis masalah ini menjadikan kitab tersebut sebagai rujukan.

2. Kitab *Al-Filahah Al-Andalusiyyah* karya Abu Zakariya Muhammad bin Al-Awwam Al-Isybili.

Dia adalah orang yang paling masyhur di bidang ini. Pada abad yang lalu kitabnya diterjemahkan ke dalam bahasa Spanyol dan Prancis. Anton Bassey dalam catatan pada tahun 1859 yang ia sampaikan kepada Organisasi Pertanian Prancis mengatakan bahwa kitab tersebut adalah ensiklopedi pertanian yang sempurna yang tiada duanya pada abad kedua belas Masehi.

Kitab *Al-Filahah* karya Ibnu Al-Awwam terdiri dari tiga puluh empat pasal. Tiga puluh pasal pertama membahas pertanian. Adapun empat pasal terakhir membahas pengelolaan hewan ternak. Penulis kitab menegaskan bahwa ia tidak menulis di dalam kitabnya kecuali setelah ia melakukan uji coba berulangkali dan mencapai kesimpulan yang benar. Ia juga menyebutkan sumber-sumber kitabnya.

Ibnu Al-Awam membahas ilmu pengetahuan tentang macam-macam tanah. Tanah hitam menunjukkan panas. Begitu juga tanah merah. Akan tetapi, tingkat panas merah lebih rendah daripada panas hitam. Kemudian disusul tanah kuning. Ia mengatakan, "Jika kamu menyentuh tanah dengan

kedua tanganmu, lalu tanah menempel tanganmu dengan lengket, maka ketahuilah bahwa dia adalah tanah yang cocok untuk ditanami sayur-sayuran. Tanah yang paling baik adalah tanah yang berwarna violet (merah lembayung), kemudian yang banyak debunya karena banyak pori-porinya dan rasa tanahnya tawar (tidak bergaram).

Ibnu Al-Awam menggunakan eksperimen, meskipun dalam hal yang tampak sepele. Ia memperhatikan peran studi perbandingan. Untuk mengetahui jenis tanah, ia melakukan tiga galian dengan kedalaman setengah hasta. Ia mengumpulkan tanah dalam wadah dari tembikar dengan sangat teliti, kemudian mengambil tanah yang berpori-pori dan meletakkannya dalam lobang-lobng. Jika masih tersisa sesuatu, maka dia adalah tanah yang pekat.

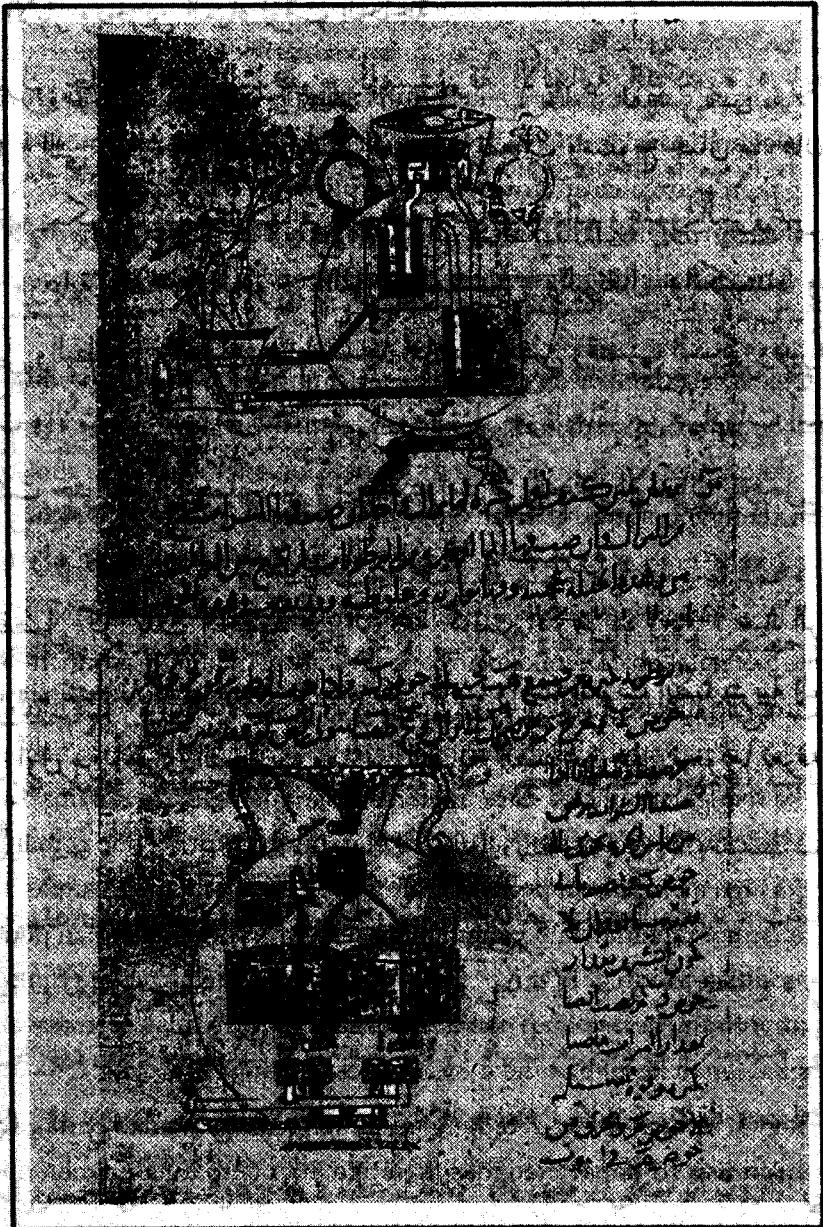
Ibnu Al-Awam berbicara tentang macam-macam pupuk negeri, bagaimana menggunakan sampah-sampah untuk dijadikan pupuk kompos dan bermacam-macam air yang digunakan untuk menyirami tanaman. Untuk mengetahui kedekatan air, ia menggunakan bermacam-macam tumbuhan, rasanya dan warna wajah bumi sebagai petunjuk. Ibnu Al-Awam menyifati proses menjadikan pohon sebagai pohon jantan, berbicara tentang pohon-pohon yang saling cocok dan pohon-pohon yang saling tidak cocok. Dalam menanam tanaman-tanaman kebun, ia menyarankan agar tidak melakukan penanaman pohon-pohon secara berdempetan. Hendaknya ada jarak antara pohon sesuai dengan kadar tanah dan kekuatannya. Pohon yang paling baik adalah pohon yang dapat beranak pinak dan pohon yang memiliki dahan. Tanaman-tanaman yang memiliki biji secara umum lebih lemah dibandingkan dengan tanaman-tanaman yang lain.

Ibnu Al-Awam menyifati metode pengendapan yang dikenal sekarang. Ia mengatakan, "Di antara manusia ada yang menanam pohon-pohon ini, lalu memiringkannya dan menutupinya dengan tanah hingga memiliki akar-akar, lalu memindahnya."

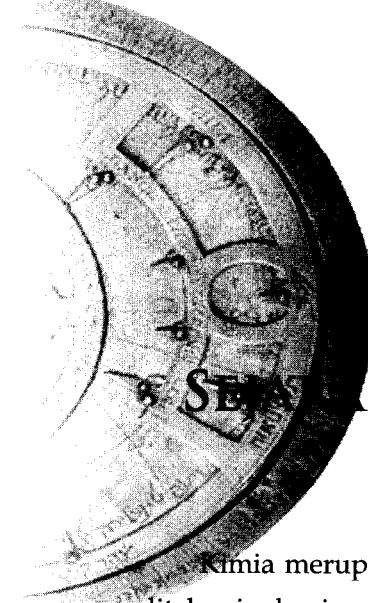
Ibnu Al-Awam menyifati proses memperbanyak tanaman hijau dari berbagai macam tumbuhan dengan metode pembibitan. Ia menyarankan

bibit-bibit diletakkan di tanah yang kering yang belum diolah, mendapat sinar matahari yang cukup, mendapat hembusan angin, tanah tersebut dibajak dengan sungguh-sungguh untuk mencabut akar-akar rumput, dilakukan penggalian di sekitar tanaman satu bulan sekali, alat-alatnya sangat kecil agar tidak membahayakan tanaman. Hendaknya tanah yang dijadikan tempat pembibitan memiliki kesamaan sifat dengan tanah aslinya. Tidak boleh memindah tanaman dari tanan yang baik menuju tanah yang buruk.

Tentang waktu-waktu penanaman Ibnu Al-Awam mengatakan, "Sesungguhnya waktu-waktunya berbeda-beda sesuai dengan perbedaan negeri dan musim semi atau musim gugur." Ia juga mengatakan, "Jika kamu ingin mengambil tanaman dari jenis apa pun yang kamu sukai, maka kamu mengambilnya bersama akarnya atau bagian tertentu saja darinya. Janganlah kamu mengambil dari tanaman kecuali yang mendapat sinar matahari karena mataharinya memanasinya dan menguatkannya. Yang lebih banyak panas sinar matahari itu lebih baik. Janganlah kamu mengambil tananam dari sisi Utara dan yang melewati Utara karena dia berada di tempat yang teduh dan jarang hamil. Hendaknya kamu mengambil dahan-dahan di bagian atas pohon dan memilih tanaman yang paling banyak hamil dan paling baik rasanya. Hal itu karena biaya untuk jenis tanaman yang berkualitas dan tanaman yang tidak berkualitas sama. Maka memilih tanaman yang berkualitas lebih baik."

Ibnu Al-Awam mengkhususkan bab-bab terakhir dari kitabnya untuk membahas tentang memberi pakan terhadap hewan dan merawatnya. Ia berbicara tentanga cara memilih hewan yang kualitasnya bagus, masa hamil dan pakan yang baik. Ia juga membahas cara melatih hewan menjadi hewan yang hebat dan cara mengobati penyakit-penyakit hewan. Ia mengkhususkan pasal tentang memelihara anjing untuk berburu dan menjaga pertanian, memelihara burung dan unggas, seperti merpati, ayam, angsa dan lebah madu.

Dengan demikian kita melihat kitab tersebut membahas bermacam-macam ilmu pertanian dengan metode ilmiah dan berdasarkan eksperimen.

Orang-orang Arab Andalusia dan orang-orang Eropa setelah itu mengambil banyak manfaat dari buku tersebut karena sesuai dengan kemajuan dalam teknik irigasi dan distribusi air. Penulis sejarah peradaban Will Durrant mengatakan, "Meskipun kitab *Al-Filahah* karya Ibnu Al-Awam Al-Isybili merupakan pembahasan ilmu yang sempurna di bidang ilmu pertanian yang disusun dalam abad pertengahan, Mayerhof menganggapnya sebagai buku Arab terbaik di bidang ilmu pengetahuan alam, khususnya tentang ilmu tumbuhan.

Negeri Andalusia menarik seluruh orang Eropa dengan sihir dan keindahannya dan kemajuan peradaban Islam di sana karena upaya besar telah dikerahkan untuk membangun kota dan membangun saluran air tanah, menggali sumur-sumur dan menyimpan air sampai waktu yang dibutuhkan."

Kita membiarkan akhir pembahasan ini dengan pernyataan Dr. Zigred Honke mengatakan, "Demikianlah bangsa Arab memakmurkan tanah-tanah yang tinggi dan kaki gunung-kaki gunung yang sebelumnya tidak mungkin manusia mengambil faidah darinya karena kering yang terus menerus. Mereka mengajarkan cara-cara menanam dan memelihara tanaman apel, persik, kacang *Lauz,* aprikot, jeruk, cokelat, pisang, kurma dan semangka. Mereka juga mempunyai perhatian khusus terhadap tanaman kapas, tebu dan tanaman-tanaman lain yang hingga sekarang menjadi bagian penting dari produksi-produksi Spanyol. Sampai sekarang banyak nama-nama obat di Spanyol yang berasal dari nama Arab. Bangsa Arab tidak meninggalkan sejengkal tanah kecuali mereka menginvestasikannya.

Berkat upaya-upaya di bidang pertanian tersebut, tanah pada zaman Abdurrahman III dapat menghasilkan tiga atau empat kali panen dalam satu tahun. Bangsa Arab juga memperhatikan pengelolaan hewan. Mereka adalah orang yang pertama kali melakukan percobaan-percobaan dan melakukan penetasan buatan sebagaimana yang kita kenal sekarang ini. ❑

Gambar dua buah tabung kaca eksperimen Kimia dalam kitab *Al-Hail wa Al-Umur Al-'Ajibah*, dimana penulisnya masih misterius. Buku ini masih dalam bentuk manuskrip yang ditulis pada abad ketujuh hijriyah di Istambul. Ahmad III, 3434.

## Sejarah Singkat Ilmu Kimia

Kimia merupakan salah satu disiplin ilmu pengetahuan alam yang ditekuni sebagian manusia sejak dahulu. Akan tetapi, sejarah Kimia kuno diselimuti teka-teki, yang mana kita tidak mengetahui keberadaannya kecuali dari penemuan-penemuan para ilmuwan kontemporer yang melakukan beraneka macam riset dan penelitian pada bangunan-bangunan dan benda-benda purbakala peninggalan peradaban kuno yang berhasil ditemukan dan masih tersisa bekas-bekasnya.

Analisa Kimia modern menunjukkan bahwa penduduk Mesir kuno telah mengenal penambangan tembaga. Mereka telah mampu melebur tembaga dengan logam untuk menghasilkan tembaga jenis kuningan, sebagaimana mereka mampu memproduksi kaca dari pasir, melakukan senyawa emas dengan perak, dan mampu memproses besi mentah menjadi baja. Mereka menggunakan tembaga untuk menghiasi bejana-bejana yang terbuat dari tembaga supaya tidak teroksidasi dan tidak berkarat serta sangat cermat dalam seni pengawetan mayat atau mumi.

Sebagaimana mereka juga telah mampu menciptakan bahan-bahan pewarna untuk membatik kain, memberi warna dan ornamen bejana-bejana mewah, melukis gambar-gambar serta memberikan warna kerajinan dan karya-karya yang dihasilkan, perkakas-perkakas dan dinding-dinding bangunan.

Telah jelas terlihat apabila penduduk Mesir senantiasa berupaya mempertahankan kemajuan peradabannya dalam bidang-bidang ini sampai lahirlah Islam.

Ibnu Al-Qathafi dalam karyanya *Akbar Al-'Ulama` bi Akhbar Al-Hukama`* menjelaskan bahwa Rosyam Al-Mashri Al-Kima`i adalah sosok ilmuwan Kimia Mesir sebelum Islam. Dia mahir dalam ilmu Kimia, menguasai dasar-dasar Kimia, cabang-cabangnya serta hukum-hukum tentang rangkaian Kimia dan penjelasan tentang dalil-dalil yang menunjukkan keberadaan rangkaian Kimiawi. Dia mempunyai beberapa karya penting yang terkenal di kalangan ilmuwan dalam bidang Kimia, sehingga mereka berlomba-lomba mencari buku-buku karyanya untuk mengambil manfaat darinya.

Penelitian modern juga telah mengungkap penemuan tentang Peradaban Timur Kuno dalam bidang Kimia. Penduduk Persia telah mampu melakukan pembersihan minyak murni dengan cara penyulingan, sebagaimana mereka mampu melakukan pemisahan jenis-jenis minyak. Sedang penduduk India, Cina, Babilonia dan Venecia telah mengenal pembuatan tembaga kuningan dan pembuatan bahan-bahan pewarna melalui tehnik-tehnik menyerupai apa yang dilakukan penduduk Mesir.

Adapun penduduk Yunani kuno dan Romawi, maka tidak ada satu pun penemuan yang menyimpulkan bahwa mereka sudah mengenal atau mengetahui ilmu Kimia, kecuali sebatas teori dan filsafat. Penduduk Romawi dan Yunani kuno belum mengenal Kimia Terapan, karena pengetahuan penduduk Yunani kuno bertumpu pada menafsirkan pengetahuan inderawi melalui perenungan dan penalaran akal untuk mengetahui universalitas segala sesuatu dan barang-barang terlihat, kemudian membuat kesimpulan parsial dari semua itu melalui pola penalaran yang logis.

Sebenarnya sisi Kimia Praktik dan Terapan yang ditemukan penelitian dan riset modern terhadap peninggalan-peninggalan peradaban kuno hanya dapat ditemukan pada masa-masa pertengahan atas dasar kaidah-kaidah ilmiah yang benar. Akan tetapi, disamping sisi ini, di sana berkembang pula Kimia khurafat yang dikenal bernama *Ash-Shun'ah* yang telah menguasai para pelaku Kimia yang menekuni teori-teorinya.

*Ash-Shun'ah* merupakan sebuah corak pemikiran dimana dimungkinkan bagi manusia mengubah barang-barang tambang (logam) kelas rendah, seperti tembaga, timah, besi dan kuningan, menjadi barang-barang tambang

kelas tinggi (logam mulia) seperti emas dan perak. Impian pemerhati disiplin *Ash-Shun'ah* ini adalah menemukan eliksir kehidupan yang dapat membuat umur panjang (hidup abadi) dan mengembalikan masa muda. Ilmu yang gagal ini tetap diminati dan sempat menyibukkan sebagian manusia, dan *Ash-Shun'ah* telah membuat mereka tersibukkan pada masa-masa kuno.

Paham ilmu *Ash-Shun'ah* ini telah diikuti sebagian ilmuwan Arab pada masa-masa pertengahan, kemudian diminati sebagian ilmuwan Kimia Eropa pada masa berikutnya. Para penipu dan tukang sulap telah menjadikan ilmu ini sebagai 'barang' dagangan, mengeksploitasi kelemahan manusia umum dan memperlihatkan kepada para pemula yang mempelajarinya di depan kebangkitan kekayaan, kebahagiaan, kesehatan dan umur panjang.

Para pelaku *Ash-Shun'ah* mengamalkan profesinya di tempat-tempat tersembunyi. Mereka merahasiakan penemuan-penemuan mereka supaya mampu mewujudkan misi mereka secara substansial dan dialogis serta meletakkan pada sisi-sisinya lingkaran-lingkaran yang sulit dipahami dan senantiasa tersamar.

Di Mesir, aliran Iskandariyah dikenal sebagai embrio cikal bakal berkembangnya Ilmu Kimia Teori dan Terapan pada masa Ptolemeus dimana kemasyhuran namanya abadi sampai Islam muncul. Aliran Iskandariyah ini menjadi sumber pertama Kimia bagi penduduk Arab pada masa peradaban Islam.

Teori-teori Yunani tentang asal materi, pada dasarnya dapat diklasifikasikan menjadi dua aliran, yaitu:

*Aliran pertama;* dinisbatkan kepada Onbadhukulais pada abad kelima sebelum masehi. Menurut aliran ini, wujud benda tersusun dari empat unsur, yaitu: tanah, air, api dan udara. Setiap unsur, sifatnya tetap sesuai dengan ciri yang dimilikinya yang tidak dapat berganti, tidak hilang dan tidak dapat berubah menjadi unsur lain. Sedang jisim terdiri dari empat unsur dengan melebur dan menyusun, dengan mendominasi dan

didominasi, dalam arti sejumlah sifat-sifat dari keempat unsur ini terkadang mendominasi sehingga ia muncul dan terkadang didominasi sehingga ia menjadi hilang atau tersamar.

*Aliran kedua;* dinisbatkan kepada Democritus pada abad keempat sebelum masehi. Aliran inilah yang menemukan adanya realitas hampa dan kosong, dan bahwa jisim-jisim merupakan atom-atom yang tidak dapat dibagi-bagi. Atom-atom ini dilihat dari segi macamnya semuanya adalah sejenis, namun berbeda-beda dari segi ukuran, bentuk, substansi, urutan serta senantiasa ditemukan melakukan gerakan internal tanpa henti.

Dikarenakan Aristoteles adalah sebagai filosuf humanis pertama, maka dia bertumpu pada logika dan metafisika ketika menafsirkan fenomena-fenomena alam. Dia mendefinisikan metafisika sebagai pembahasan tentang sesuatu yang wujud sebab ia wujud. Dan pertanyaan tentang wujud difokuskan dari arah wujudnya. Oleh karena itu, kita melihat Aristoteles menolak teori atom meskipun teori atom itu benar adanya, sehingga berdampak pada perkembangan aliran filsafatnya yang lambat.

Mengingat Aristoteles konsisten berpegang pada teori empat unsur, maka dia membantu dalam penyebaran dan perkembangan teori empat unsur ini. Catatan Aristoteles dalam bidang Kimia menjadi referensi bagi setiap generasi yang mengikuti filsafatnya. Di dalam catatan Aristoteles ini, sang penulis membuat batasan fungsi Kimia dan meminta supaya orang yang mengikuti pahamnya menempatkan posisinya sebagai alam, sehingga dia mengenal kekuatan logika dan ilmu-ilmu terapan. Sesuatu yang masuk ke setiap jisim, seperti panas, dingin, basah dan kering, disamping jisim-jisim lain yang bercampur dengannya, maka ia akan menimbulkan reaksi yang mampu mengurangi apa yang lebih dan menambah apa yang kurang dari pola-pola mempengaruhi dan dipengaruhi, dengan memperhitungkan panas dan lembab sebagai unsur yang mempengaruhi, sedangkan dingin dan kering sebagai unsur yang dipengaruhi.

Aristoteles menjelaskan bahwa pembentukan materi-materi bumi dari empat unsur berjalan sempurna berkat pengaruh panas yang dihasilkan oleh pergerakan planet dan benda-benda angkasa. Tidak ada perbedaan

barang-barang tambang kecuali karena perbedaan perbandingan di antara empat unsur yang menyusunnya serta perbedaan pengaruh planet-planet. Emas merupakan barang tambang paling murni, karena tersusun dari perbandingan ideal percampuran empat unsur.

Oleh karena itu, adalah sesuatu yang mungkin meniru alam dan hukum-hukumnya untuk menghasilkan emas dari barang-barang tambang kelas rendah melalui cara-cara buatan dengan mendaur-ulang perbandingan masing-masing unsur supaya masing-masing unsur murni berbanding ideal. Dari sini, para ilmuwan *Ash-Shun'ah* kembali melakukan riset tentang eliksir semestinya untuk menciptakan program perubahan sebagaimana yang terjadi di alam dengan proses sangat lambat.

Dari generasi ke generasi, riset tentang eliksir, batu hikmah atau rahasia perbandingan ideal empat unsur pada logam-logam mulia menjadi legenda yang turun-temurun. Mereka memulainya pada belerang sebagai unsur panas yang kering dan air raksa sebagai unsur dingin yang basah, lalu mencampur keduanya dengan masing-masing perbandingan yang secukupnya, namun mereka tidak mampu menghasilkan emas. Meskipun demikian, mereka tidak kehilangan harapan meneruskan riset, hingga menjelang masa keemasan peradaban Islam yang tidak lepas dari Kimia, sebab perkembangan dan transformasi ilmu pengetahuan dari fase pembuatan emas buatan menuju ilmu pengetahuan terapan di berbagai laboratorium.

Mengacu dari uraian di depan, maka jelas bahwa Ilmu Kimia lintas sejarahnya yang panjang, dipengaruhi oleh peradaban penduduk Mesir, Yunani dan Arab. Mereka telah meninggalkan warisan ilmu Kimia dengan simbol-simbol tujuan mereka yang sangat jelas, jauh lebih jelas daripada ilmu Kimia yang diwariskan oleh selain mereka, sebelum akhirnya ilmu Kimia berpindah ke tangan para pakar Kimia Barat pada masa kebangkitan Eropa modern.

Berpijak dari situ, maka timbul perdebatan seputar asal kata 'Kimia'. Para ilmuwan berbeda pendapat mengenai asal, sumber dan penisbatan kata 'Kimia' ke tiga peradaban, yaitu: Mesir, Yunani dan Arab.

*Pendapat pertama;* mereka berpandangan bahwa kata 'Kimia' berasal dari Mesir, karena ia terbentuk dari dua kata Fir'aun, yaitu: kata 'kem' dan kata 'kemat', keduanya mempunyai arti *'at-turbah as-sauda`* (tanah hitam)', yaitu nama sebuah daerah di Mesir menurut para Fir'aun. Atas dasar itu, maka kata 'Kimia' berarti 'ilmu Mesir' yang memberikan isyarat bahwa Kimia merupakan salah satu cabang disiplin Ilmu Mesir Kuno. Ilmu ini seperti disiplin keilmuan dan pengetahuan yang lain.

*Pendapat kedua;* kubu ini berpandangan bahwa kata 'Kimia' dalam bahasa-bahasa bangsa Eropa yang berbeda-beda berasal dari bahasa Yunani, yaitu kata 'khaima' yang artinya peleburan atau pencairan barang-barang tambang. Mereka berpandangan demikian, karena teori Yunani menceritakan tentang peleburan empat unsur untuk membuat emas, yang hal ini sudah menyebar dan sudah tersiar luas.

*Pendapat ketiga;* kelompok ini -dan saya cenderung untuk membenarkannya- berpandangan bahwa kata 'Kimia' berasal dari bahasa Arab. Dasarnya adalah merujuk pada penjelasan yang disampaikan Imam Muhammad Al-Khawarizmi Al-Katib, "Sesungguhnya kata 'Kimia' diambil dari *fi'il* (kata kerja) *kama yakma* yang berarti segala sesuatu ketika tertutupi dan tersamar. Dikatakan, *"Kama asy-syahadah yakmiha,"* artinya jika seseorang menyembunyikan kesaksiannya."

Imam Al-Khawarizmi memberikan penafsiran pandangannya ini dalam karyanya *Mafatih Al-'Ulum,* dia berkata, "Sesungguhnya asal mula kata ini hakikatnya merujuk pada tabiat temanya. Sesungguhnya Kimia pada awal perkembangannya merupakan bagian dari disiplin keilmuan tersamar, kecuali bagi orang-orang yang menekuninya."[82]

Pandangan Al-Khawarizmi ini telah didukung dan diperkuat oleh Holmard yang mengatakan bahwa asal kata 'Kimia' adalah berasal dari bahasa Arab dengan alasan ada *'al'* yang berfungsi sebagai *at-ta'rif* pada kata *al-kimiya`* dalam penulisan yang digunakan orang-orang Eropa.

---

82 *Mafatih Al-'Ulum,* karya Muhammad Al-Khawarizmi, hlm. 256, telah ditahqiq oleh Van Vhloten, Cet. ulang, *Silsilah Ad-Dakha`ir Al-'Adad* 118, Kairo, *Al-Hai`ah Al-'Ammah li Qushur Ats-Tsaqafah,* 2004 M..

Ada juga *pendapat keempat,* sebagaimana yang telah diisyaratkan sebagian buku, meskipun kami tidak yakin akan kebenarannya, namun tidak masalah jika saya mencantumkannya meski sanad-sanadnya lemah. Haji Khalifah telah menyebutkan pendapat keempat dalam *Kasyf Azh-Zhunun* bahwa Ash-Shafadi dalam syarah *Lamiyah Al-'Ajam* mengatakan, "Kata 'Kimia' ini adalah kata *mu'arrab* (kata serapan bahasa Arab) dari bahasa Ibrani, yang berasal dari kata 'kima yih', artinya, dari Allah."

Kelompok keempat yang berpandangan demikian beranggapan bahwa Kimia adalah ilmu yang bersumber dari wahyu yang diwariskan oleh para pengganti atau penerus para nabi. Dengan demikian, dalam Kimia mereka mengingkari adanya uji coba dan riset menuju sihir dan sulap. Sebagaimana mereka tidak mengakui hubungan antara Kimia dan peradaban-peradaban manusia yang bereksplorasi untuk menemukan dan menekuni Kimia, mengumpulkan teori-teori dan aplikasinya yang masih bercerai-berai lalu menghubungkan antara satu teori dengan selainnya, mengklasifikasikan hukum-hukumnya, mempraktikkannya menjadi ilmu terapan pada barang-barang tambang, pembuatan mumi, membatik, menenun, membuat kaca, membuat kertas, menciptakan minyak-minyak senyawa sebagai campuran, membuat parfum, karya kerajinan tangan dari barang-barang tambang, merangkai berbagai obat penawar racun dan lain sebagainya, sebagaimana yang terjadi pada masa kebangkitan Islam.❑

# KIMIA DALAM KHAZA PERADABAN ISLAM

Sejarah Kimia setelah Islam lahir mulai memasuki babak baru. Ilmu ini menjadi salah satu disiplin keilmuan yang terpisah dari selainnya, terlebih setelah penterjemahan buku-buku peninggalan Yunani dan buku-buku dari para ilmuwan aliran Iskandariyah.

Fase ini di mulai pada masa Khalid bin Yazid bin Muawiyah dan semakin bersinar pada masa Ja'far Ash-Shadiq, karena kedua pemimpin ini mempunyai keistimewaan atas selainnya, yaitu cinta ilmu dan ulama. Karena hal tersebut, mereka menaruh perhatian besar dan memberikan kemudahan dalam pengembangan ilmu dan menggalakkan pengetahuan.

Khalid bin Yazid bin Muawiyah dan Ja'far Ash-Shadiq sangat besar pengaruhnya dalam sejarah perkembangan berbagai bidang ilmu pengetahuan. Pada masa keduanya,ilmu pengetahuan telah mencapai antara masa klasik dan masa kontemporer. Keduanya juga memberikan peluang sebebas-bebasnya kepada para ilmuwan menggali teori-teori klasik di berbagai macam disiplin ilmu pengetahuan.Setelah itu, Khalid dan Ja'far mempersiapkan fase penyusunan dan penemuan-penemuan baru ke dalam buku-buku melalui tangan-tangan sejumlah besar para pakar Kimia muslim dan fase menelurkan karya dalam bidang ilmu pengetahuan.

Jabir bin Hayyan adalah *the founding father* dalam bidang ini, sehingga dia dijuluki Bapak Kimia dan Guru Kimia bagi ilmuwan setelahnya dalam hal menyusun, melakukan riset dan menciptakan formula-formula Kimiawi.

Sudah selayaknya apabila teori empat unsur merupakan sebuah manifestasi yang mendorong dan menarik perhatian para ilmuwan Arab berlomba dengan terori-teori ilmuwan Yunani kuno yang sudah terlebih dahulu terkenal dan tersebar.

Para ilmuwan Arab mempelajari dan memperhatikan teori-teori para ilmuwan Yunani ini secara mendalam, karena menurut para ilmuwan Arab, apa yang telah mereka para ilmuwan Yunani ciptakan merupakan pondasi yang menjadi pijakan karya mereka. Setelah itu, para ilmuwan Arab mulai melakukan pelurusan-pelurusan dan memberikan kritikan-kritikan atas teori-teori para ilmuwan Yunani yang telah mereka kaji dan pelajari, meski pandangan-pandangan ilmuwan Arab atas teori-teori Yunani ada yang mendukung, menentang dan ada yang netral.

a. Adapun ilmuwan Arab yang mendukung, mereka berkeyakinan adanya kemungkinan mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas dan perak. Sebagai contoh dalam kelompok ini adalah dua ilmuwan besar kaum muslimin, yaitu: Jabir bin Hayyan dan Abu Bakar Ar-Razi. Kepiawaian keduanya sudah tidak diragukan lagi dalam meletakkan metodologi Kimia dan aplikasinya dengan detail dan akurat. Keduanya juga merupakan guru bagi Bacon dan Decrates. Jabir dan Ar-Razi dalam buku karya keduanya telah membakukan sejumlah teori hukum-hukum Kimia yang kemudian dijadikan rujukan oleh para ilmuwan Barat dalam mengembangkan cabang-cabang Kimia modern.
b. Sementara ilmuwan Arab yang netral, maka mereka menyikapi teori-teori Kimia yang ditinggalkan umat terdahulu dengan kekaguman sebab corak dan formatnya. Akan tetapi, golongan ilmuwan Arab ini melakukan uji coba sendiri dan mereka menemukan bahwa mewujudkan teori tersebut adalah sesuatu yang mustahil.

Sebagai contoh kelompok ini adalah dua ilmuwan besar yaitu: Abu Ar-Raihan Al-Bairuni dan Ibnu Sina. Profesor Christoper Tool telah berbicara tentang kedua ilmuwan muslim ini, "Keduanya yakin dengan keabsahan teori Yunani perihal kemungkinan menciptakan materi-materi baru dengan persamaan hukum-hukum alam dalam pergerakan-pergerakannya.

Sebagaimana keduanya berkeyakinan dalam teori belerang dan air raksa, namun keduanya menolak pendapat yang mengatakan adanya kemungkinan merealisasikan apa yang sudah dijelaskan teori ini. Karena menurut Al-Bairuni dan Ibnu Sina, *Ash-Shun'ah* tidak mungkin mampu mencapai level yang sama dengan hukum-hukum alam."

Ibnu Sina berupaya meletakkan hujjah atas kebatilan *Ash-Shun'ah* ini dalam karyanya *Asy-Syifa`* dengan mengatakan bahwa sesungguhnya logam-logam seluruhnya adalah sama. Adapun perbedaan fisik yang terlihat di antara logam-logam ini hanyalah berdasarkan faktor-faktor ekternal yang dapat berubah kapan saja.

Ibnu Sina mengatakan, "Saya menerima adanya kemungkinan format barang-barang tambang -seperti timah- berubah menjadi format perak dan memformat perak menjadi format emas, seperti dengan menghilangkan lebih banyak kekurangan-kekurangan beberapa unsur yang menjadi komponen penyusun timah.

Adapun jika bahan yang diformat dihilangkan atau ditambah unsur komponen penyusunnya, maka saya tidak melihat hal itu memungkinkan mengubahnya menjadi sesuatu yang lain setelah itu. Sebab faktor-faktor kasat mata, menyerupai indikator-indikator pemisah yang menjadikan material-material ini menjadi beraneka macam. Bahkan faktor-faktor yang kasat mata ini merupakan faktor-faktor eksternal dimana indikator-indikator pemisahnya tidak diketahui. Dan apabila indikator-indikator sesuatu tidak diketahui, maka bagaimana mungkin seseorang berharap dapat menciptakan atau memusnahkannya."

- Ibnu Sina menjelaskan bahwa apa yang kita pahami setelah pengubahan barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak, sesungguhnya hakikatnya bukanlah emas atau perak, namun sangat menyerupai emas atau perak dalam warna keemasannya atau warna keperakannya. Sedangkan sifat-sifat yang dikatakan tentangnya, jika sifat-sifat ditambah atau dihilangkan kemudian barang akan berubah dari barang logam rendah menjadi logam mulia, maka sifat-sifat tidak lain kecuali sifat yang terlihat dan bersifat

eksternal. Dan ini bukanlah indikator-indikator pemisah hakiki yang membedakan jenis satu barang atas jenis barang lain, karena indikator-indikator pemisah hakiki tidak diketahui. Apabila sesuatu tidak diketahui, maka mustahil menciptakan atau memusnahkannya dengan rekayasa-rekayasa tertentu.

- Ibnu Sina dalam karyanya *Asy-Syifa`* hampir mencapai batasan menolak teori mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak dengan penolakan secara mutlak. Ibnu Sina berkata, "Adapun klaim yang dilontarkan sebagian Kimiawan, maka kita wajib mengetahui bahwa bukanlah menjadi kekuasaan tangan-tangan mereka untuk mengubah komponen-komponen penyusun barang-barang tambang dengan perubahan yang hakiki, karena esensi dan subtansi barang-barang tambang itu senantiasa terpelihara dan menetap. Dan bahwasanya mereka hanya mewarnainya dengan tata cara-tata cara rekayasa yang diciptakan, yaitu dengan mencampurkan bahan penyusunnya saja."
- Akan tetapi, meskipun Ibnu Sina mengambil posisi netral antara menerima dan menolak, dia bertindak dengan hati-hati dalam masalah perubahan esensi barang-barang tambang. Sang *Ar-Ra`is* berkata, "Perubahan ini terkadang mencapai taraf detail sekiranya pandangan mata telanjang orang awam menduga bahwa suatu barang tambang telah berubah secara nyata dan dirubah esensinya menjadi barang lain."
- Tidak diragukan lagi bahwa posisi Ibnu Sina ini menunjukkan kecenderungannya yang independen dalam berpendapat dan pengkultusan terhadap kemampuan akal, disamping kecintaannya untuk bebas dari belenggu yang mengharuskan tunduk kepada teori-teori para pendahulunya dan pendapat-pendapat mereka. Ibnu Sina melakukan riset dan penelitian sendiri dengan bermodalkan akal dan pengetahuan yang dikuasainya. Jika apa yang dilakukan Ibnu Sina mengantarkan pada pendapat-pendapat yang benar, maka dia mengambilnya. Sebaliknya, jika ia mengantarkan pada yang selainnya,

maka dia membuangnya dan menjelaskan letak kesalahannya serta memperingatkan dari mengikuti pendapat mereka yang salah tersebut dan berjalan di bawah pengaruhnya.

- Memperhatikan betapa pentingnya sosok Ibnu Sina dalam bidang kedokteran dan filsafat serta peran besar yang dimainkannya dalam membimbing pemikiran manusia, maka saya khawatir apabila Anda meninggalkan perdebatan kami tentang posisi Ibnu Sina menyikapi teori-teori Yunani yang sudah melekat dalam diri pembaca. Apabila kenetralan figur Ibnu Sina dari teori-teori Yunani karena dia tidak mampu mengambil keputusan sendiri terkait teori-teori Yunani. Sesungguhnya saya melihat bahwa sosok Ibnu Sina terlalu tinggi jika dikatakan demikian, terlebih dia mendapat julukan Guru Ketiga Manusia setelah Aristoteles dan Al-Farabi. Saya akan mengupasnya lebih detail dalam bab terpisah di pembahasan Ilmu Kedokteran, karena Ibnu Sina dalam satu sisi –sebagai seorang dokter- mengetahui bahwa teori Yunani terhadap asal jisim-jisim merambah pula ke bidang kedokteran Yunani.

Digambarkan dalam kedokteran Yunani bahwa sehat adalah keseimbangan antara empat tabiat, yaitu: panas, dingin, basah dan kering. Sedangkan sakit digambarkan karena salah satu dari empat tabiat di atas tidak berimbang dan menghegemoni tabiat selainnya.

Berpijak dari realitas ini, maka Ibnu Sina berupaya mengkaji masalah ini dengan cermat tatkala berhubungan dengan Kimia.

- Di sisi lain, Ibnu Sina merupakan sosok ilmuwan yang menciptakan metodologi penelitian ilmiah yang sangat jelas. Oleh karena itu, kita menemukan dalam buku karyanya *Asy-Syifa`*, pada bab yang sama, yaitu bab dimana dia membicarakan tentang perubahan barang-barang tambang kelas rendah menjadi logam mulia (emas atau perak). Dia mengklasifikasikan jisim barang-barang tambang menjadi kelompok bebatuan, benda-benda cair, belerang dan garam. Klasifikasi ini merujuk pada pengamatan-pengamatan riset laboratorium yang dia lakukan tentang kadar kemampuan serapan benda-benda cair

di beberapa barang tambang dengan air, dan kadar kemampuan beberapa barang tambang menyerap benda-benda cair dengan air melalui penempaan, pelarutan atau penguapan.

Kita melihat bahwa Ibnu Sina seandainya melakukan uji coba Kimiawi sebagaimana yang dilakukannya dalam kedokteran, maka sudah barang tentu akan mudah baginya menghapus teori Yunani tatkala ingin memeranginya dengan menggunakan hujjah-hujah logika saja.

c. Adapun para ilmuwan yang sejak pertama menentang teori senyawa empat unsur dalam bentuk dan kandungannya, maka kita dapat menyebutkan di antara mereka yaitu filosuf Arab Abu Yusuf Ya'qub bin Ishaq Al-Kindi dan *Lisan Al-Yaman* Abu Muhammad Al-Hasan bin Ahmad Al-Hamdani.

Meski para ilmuwan dan filosuf mengkategorikan Al-Kindi sebagai pendukung filsafat Yunani, maka sesungguhnya dia mengambil filsafat Aristoteles dan mempelajarinya dari buku-buku filsafat Aristoteles yang diterjemahkan ke dalam bahasa Arab lalu berupaya memperbaiki, menguraikan dan merevisinya. Dan setelah itu Al-Kindi mendirikan paham filsafat Islam dengan metodologi filsafat yang didasarkan pada keselamatan makna dari tinjauan mantiq disamping pada keselarasan dan kebenaran makna dalam tinjauan akal. Hanya saja, terkait dengan Kimia, Al-Kindi menolak teori Aristoteles dalam hal adanya perubahan barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak.

Al-Kindi berpendapat bahwa menyibukkan diri dalam Kimia dengan tujuan menghasilkan emas adalah membuang waktu dan menghambur-hamburkan harta. Tidak itu saja, bahkan Al-Kindi memperingatkan supaya manusia menjauhi dari menyibukkan dirinya dalam Kimia dengan tujuan menghasilkan emas, karena hal itu akan membuat akal dan kemampuan seseorang menjadi sia-sia.

Peringatan Al-Kindi ini telah dituangkan dalam beberapa karya *Risalah*-nya yang di antaranya adalah: *Risalah fi At-Tanbih 'an Al-Khida'i Al-Kimia`iyyin* dan *Risalah fi Buthlan Da'wa Al-Mud'in Shun'ah Adz-Dzahab wa Al-Fidhdhah wa Khida'ihim.*

Al-Kindi tidak merasa cukup dengan menghujat upaya teori ilmu yang mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak yang gagal ini, namun dia juga menyusun beberapa *Risalah* penting dalam bidang Kimia Terapan yang di antaranya adalah: *Risalah fi Anwa' Al-Jawahir Ats-Tsaminah, Risalah fima Yashbigh fa Yu'tha Launan, Risalah fi Kimia` Al-'Uthur, Risalah fi Al-'Uthur wa Anwa'iha, Risalah fi Talwih Az-Zujaj, Risalah fi Anwa' As-Suyuf wa Al-Hadid,* dan *Risalah fi ma Yuthrah 'ala Al-Hadid wa As-Suyuf hatta la Tatatsallam wa la Takall.*

Al-Kindi mempunyai karya *Risalah* penting tentang formula untuk membersihkan noda-noda pada pakaian. Karya *Risalah* ini mencakup banyak bahan-bahan Kimia yang sekarang banyak digunakan untuk membersihkan pakaian dan kain dari noda-noda maupun benda-benda asing yang mengenainya dan dapat menghilangkan kotoran darinya.

Pandangan-pandangan yang disampaikan Al-Kindi, Al-Hamdani dan selainnya dalam menentang teori Yunani kuno yang menyatakan tentang adanya kemungkinan perubahan barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak merupakan faktor paling besar dalam menghilangkan pengaruh teori tersebut dan secara bertahap mengikis para pengikutnya. Bahkan pada abad XIII (ketiga belas), Zaenuddin Abdurrahman Al-Jaubari dalam karyanya *Kasyf Al-Asrar wa Hatk Astar* berhasil memaparkan tiga ratus tipuan para ahli *Shun'ah* terhadap manusia.

Begitu pula yang dilakukan Ash-Shafadi yang menolak upaya mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak pada awal pembahasannya ketika memberikan penjelasan terhadap kasidah *Lamiyah Al-'Ajam.* Ash-Shafadi berkata, "Sesungguhnya produk Kimia dari teori ini tidak dapat dibenarkan. Akan tetapi, ia dapat dibenarkan dalam hal asmara dan sastra."

Berkat karunia Allah kepada umat Islam, mereka menolak teori Yunani ini karena faktor ajaran-ajaran Islam dan penolakan Islam terhadap praktik-praktik sihir dan sulap, sehingga ajaran Islam memberikan manfaat besar kepada kaum muslimin. Hal tersebut tercermin dari aktifitas umat Islam mengamalkan Ilmu Kimia Terapan secara terkonsep dan teratur. Dengan

begitu, seruan memerangi impian mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi logam mulia dan memisahkan kandungan unsur-unsur yang ada pada barang-barang tambang kelas rendah atas unsur selainnya, menyeru kepada kaum ilmuwan muslim agar melakukan berbagai uji coba dengan intensitas macam dan ragamnya yang berbeda-beda, melakukan analisa-analisa atas materi-materi praktik laboratorium yang berbeda-beda, memperhatikan letak pemisahnya lalu mendefinisikannya.

Semua itu pada akhirnya mengantarkan mereka menuju keberhasilan, mencapai puncak pengetahuan Ilmu Kimia Terapan dalam pemahamannya yang ilmiah pada zamannya, disamping juga telah mengantarkan mereka ke puncak penemuan susunan unsur-unsur tidak terstruktur modern dan susunan unsur-unsur tersetruktur modern dalam ilmu Kimia.

Para pakar sejarah ilmu pengetahuan dan peradaban telah bersepakat bahwa kita tidak bisa mengatakan bahwa para Kimiawan Yunani merupakan satu-satunya orang yang telah melakukan eksperimen, karena kita menemukan ratusan pakar Kimia Arab yang dalam ekperimen mereka telah melakukan riset pengamatan material dan uji coba-uji coba ilmiah.

Kesimpulannya adalah bahwasanya Kimia sebagai ilmu terapan hampir dapat dikatakan bahwa seluruhnya adalah buah karya kaum muslimin. Karena umat Islam lah yang telah menciptakan metodologi-metodologi riset ilmiah di berbagai aspek kehidupan yang hal itu tidak diketahui oleh para ilmuwan dan filosuf Yunani...

Berikutnya, saya akan memaparkan beberapa karya yang diciptakan umat Islam dalam bidang Kimia sebagai barometer yang menunjukkan urgenisitas sendi-sendi, kaidah-kaidah dan keistimewaan-keistimewaan Ilmu Kimia dalam khazanah peradaban Islam. Dan menjelaskan kesungguhan para ulama Islam dalam mengikuti metode eksperimen dan keteguhan mereka padanya, mengingat metode eksperimen adalah sesuatu yang krusial bagi perkembangan berbagai macam disiplin ilmu pengetahuan dan kemajuannya.

Memperhatikan Kimia pada dekade perkembangan Islam yang telah berubah dari yang bersifat *khurafat'* menjadi bersifat eksperimen, maka kita

akan mencurahkan segenap perhatian demi ilmu, bukan demi *ash-shun'ah* dimana kisah-kisahnya menjadi legenda dan keaneh-keanehannya sangat membingungkan sebagian ahli sejarah, dimana pembahasannya telah dikupas panjang-lebar dalam buku-buku tulisan dan karya-karya mereka.

Tatkala Kimia Arab dikenal dengan 'Ilmu Jabir', maka saya akan memulai pembahasan ini dengan mengupas metodologi dan pemikiran Jabir melalui buah karyanya *Al-Idhah.* Di dalam *Al-Idhah* ini, Jabir mengoreksi teori-teori kuno Yunani dan menganalisanya dengan detail. Setelah itu, dia memberikan pembenahan-pembenahan teori Aristoteles tentang pembentukan barang-barang tambang dan berbagai jenis logam.

Jabir menjelaskan bahwa barang-barang tambang dan logam tidak mendukung penjelasan sebagian eksperimen dan tidak selaras dengan sebagian hakikat ilmiah yang dikenal pada waktu itu. Selanjutnya Jabir mencetuskan teori baru yang bertumpu pada empat unsur, namun ia lebih condong pada pembentukan logam-logam dari keempat unsur ini melalui dua fase saja yaitu:

*Fase pertama;* Keempat unsur ini akan berubah menjadi dua unsur baru yaitu air raksa dan belerang.

*Fase kedua;* Perbedaan kadar perbandingan dua unsur ini dalam suatu logam akan membentuk logam yang berbeda pula.

Jabir mengatakan, "Perbedaan barang-barang tambang dikarenakan perbedaan faktor eksternal yang membentuknya. Belerang dan air raksa adalah dua elemen pengubah unsur lain sehingga hakikatnya keduanya bukanlah asli."

Jabir telah banyak memberikan uraian dalam menjelaskan teorinya dalam mayoritas buku-buku karyanya yang lain. Di dalam buku karyanya, *Kitab Al-Mawazin* contohnya, Jabir melakukan penelitian terhadap perbandingan barang-barang tambang dari tabiat barang-barang tambang tersebut. Dia menetapkan timbangan-timbangan tertentu sesuai tabiat-tabiatnya untuk setiap barang tambang,. Dia menganggap bahwa emas mempunyai kondisi ideal dalam perbandingan tabiat-tabiat keempat unsur penyusunnya. Yang demikian itu, karena emas merupakan barang tambang

paling kuat ketika dipanaskan di atas bara api. Berbeda dengan barang-barang tambang selainnya dimana bahan penyusunnya tidak berimbang. Apabila dalam logam jenis apa pun unsur kandungannya tidak berimbang karena pengaruh situasi dan kondisi tertentu, maka ada kemungkinan untuk membuatnya berimbang lalu mengubahnya menyerupai emas murni.

Teori Jabir tentang logam-logam ini digunakan sampai abad XVIII masehi. Karena pada abad XVIII ini, teori Jabir mengalami beberapa pembenahan dan berubah menjadi teori Filogestn. Teori Filogestn ini mengatakan bahwa setiap materi yang dapat dibakar dan logam-logam yang dapat teroksidasi terdiri dari bahan dasar air raksa, belerang dan garam.

Terlepas dari usaha-usaha yang sudah dicurahkan Jabir bin Hayyan dalam risetnya tentang emas atau tentang eliksir untuk mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak -padahal ini adalah aib yang tidak selayaknya digunakan-, berdasarkan apa yang telah disampaikan Bean Kraus ketika menerbitkan *Risalah-Risalah* Jabir, ia mengatakan, "Jabir bin Hayyan adalah pioner ilmu-ilmu terapan paling hebat, karena Jabir lah yang telah menciptakan standar paling penting dalam melakukan eksperimen. Apa yang sudah dilakukan Jabir ini merupakan sumbangan terbaik yang mampu mengantarkan manusia untuk menyingkap tabiat material dengan detail serta analogi kerangka-kerangka luarnya secara kuantitatif."

- Berpijak dari situ, sesungguhnya Jabir telah menyumbangkan sebuah maha karya paling agung pada abad-abad pertengahan dengan membangun aliran kuantitatif bagi berbagai macam Ilmu Pengetahuan Alam. Dia mengekpresikan metodologinya dalam wasiat terkenal yang diberikannya kepada murid-muridnya. Jabir berkata, "Pertama-tama yang wajib kalian lakukan adalah kalian berbuat dan melakukan eksperimen. Karena barangsiapa tidak berbuat dan tidak melakukan eksperimen, maka dia tidak akan sampai pada tingkatan profesional paling rendah sekali pun. Wahai muridku, renungkanlah! Kalian harus melakukan eksperimen supaya kalian mampu mencapai pengetahuan."

Jabir bin Hayyan memperkuat pernyataannya ini pada setiap kesempatan dalam karya-karyanya. Jabir dalam karyanya *Al-Khawwash Al-Kabirah* mengatakan, "Aku telah melakukannya dengan tangan dan akalku sendiri sebelumnya. Aku sudah menelitinya sampai aku menemukan kebenaran dan aku sudah mengujinya sampai tidak ada kesalahan lagi." Jabir dengan cara demikian telah memenuhi unsur-unsur metode penelitian, sebagaimana metode penelitian yang kita kenal sekarang ini.

Apabila kita perhatikan dengan cara memberikan catatan bahwasanya penelitian atau eksperimen merupakan pencatatan terhadap kemunculan suatu fenomena baru. Oleh karena itu merupakan sebuah kelaziman bagi seorang ilmuwan untuk terjun langsung melakukan eksperimen untuk menguak fenomena-fenomena yang masih tersamar tersebut. Hal itu harus dibarengi dengan kerja akal yaitu dengan mencatat apa saja yang sudah ditemukan dalam eksperimen yang dilaksanakan, sampai akhirnya dicapai sebuah kesimpulan untuk menentukan kebenar atau kesalahan.

Jika demikian, maka eksperimen merupakan standar baku metodologi Jabir bin Hayyan. Adapun ilmu dan pengetahuan sebelumnya merupakan salah satu syarat demi keberhasilan suatu eksperimen. Tentang ilmu dan pengetahuan ini, Jabir berkata dalam karyanya *Kitab As-Sab'in*, "Barangsiapa terbiasa melakukan riset dan eksperimen, maka dialah ilmuwan sejati."

Jabir dalam karyanya *Kitab At-Tajrid* mengatakan, "Janganlah kalian melakukan eksperimen atau melakukan suatu pekerjaan sebelum mengetahui masalahnya. Adalah sebuah kebenaran jika Anda menguasai sebuah bab mulai awal sampai akhir, dengan segala masalah dan problematikanya. Setelah itu, barulah Anda mulai melakukan penelitian. Karena penelitian merupakan kesempurnaan ilmu pengetahuan."

Jabir menyempurnakan Metodologi Eksperimen Induktifnya dalam karyanya *Al-Khawwash*, dengan mengatakan, "Pertama-tama yang harus kita lakukan adalah mengetahui masalah atau pembahasan pokok dan kemudian sub masalah, sampai tidak ada keraguan lagi tentang masalah utama dan sub masalah dengan tidak menentukan masalah pokok dengan adanya bukti dan sub masalah dengan apa yang ditunjukkannya."

Dalam artian apa yang dapat diterima kebenarannya oleh akal dan sesuatu yang sudah pasti keberadaannya tidak perlu dibahas dan tidak memerlukan dalil atau keterangan. Apa yang diperoleh dari keduanya, maka kebenarannya dapat dipastikan.

Sebagai penutup, Jabir tidak lupa menyinggung peran analogi serta pemikiran yang bersifat 'kemungkinan' dalam metodologinya dengan mengatakan dalam *Kitab At-Tashrif*, "Tidak dibenarkan jika seseorang mengklaim bahwasanya ia bukan tidak ada kecuali seperti apa yang sudah disaksikannya atau ia berada di masa lampau atau masa yang akan datang kecuali seperti apa yang ada di masa sekarang."

Di dalam kitab *Al-Khawwash Al-Kabirah* yang dianggap Holmard sebagai salah satu karya Jabir paling penting dalam bidang Kimia, Jabir mengatakan, "Sesungguhnya dalam buku ini aku hanya menyebutkan point-point inti atas sesuatu yang sudah aku lihat saja -bukan apa yang sudah aku dengar, apa yang telah dikatakan kepadaku atau apa yang sudah aku baca- setelah aku menguji dan melakukan eksperimen terhadapnya. Apa yang telah aku simpulkan, aku analogikan dengan pernyataan-pernyataan kaum (Yunani)."

DR. Jalal Musa memberikan komentar atas pernyataan Jabir ini dalam karyanya *Manahij Al-Bahts Al-'Ilmi 'inda Al-'Arab*, Jalal Musa berkata, "Sesungguhnya Jabir telah mengaplikasikan dalam Kimia Terapan kaidah-kaidah yang belum ada sebelumnya dalam kapasitasnya sebagai ilmuwan kontemporer dalam mengoreksi kebenaran sebuah penemuan dan menemukan kesalahan-kesalahannya. Karena kevalidan merupakan suatu keharusan. Sementara dalil yang dikutip dari pihak lain atau kesaksian orang lain tidak boleh diterima secara mutlak atau ditolak secara mutlak."

Setelah mengetahui uraian singkat sisi-sisi paling penting dari Metodologi Eksperimen Induktif dalam riset serta karya-karya yang sudah ditelurkan Jabir bin Hayyan, berikutnya, mari kita perhatikan penjelasan yang disampaikan filosuf Arab Zaki Najib Mahmud. Zaki Najib Mahmud menyatakan bahwa Jabir pantas disejajarkan dengan para tokoh pencetus metodologi ilmiah modern semisal Roger Bacon, Descartes, Ellis, Caines dan lainnya.

Seperti inilah, Jabir telah melesat jauh ke depan meninggalkan pemikiran dan teori-teori peninggalan Yunani dan India. Jabir telah menjadi figur manusia berpengalaman dan sosok pioner dalam melakukan eksperimen yang penuh dengan nilai-nilai intelektual seorang ilmuwan sejati yang melaksanakan eksperimen serta melaksanakan riset dengan teliti dan detail. Khazanah peradaban Islam telah banyak dipengaruhi oleh karya-karya Jabir bin Hayyan, penemuan-penemuan dan kesimpulan-kesimpulannya.

Sekelumit uraian singkat yang sudah saya sebutkan di depan adalah sebagai contoh saja, bukan membatasi, karena masalah Kimia yang sudah diketahui dan ditemukan Jabir bin Hayyan jauh lebih banyak. Sungguh dia sudah banyak mengetahui reaksi-reaksi Kimia, seperti penggumpalan, penguapan, penyaringan parsial, pemurnian suatu zat padat dengan memanaskannya hingga menjadi gas, pengkristalan, pencairan dan pengapuran. Apa yang dilakukan Jabir telah mengantarkan dirinya mengetahui komponen-komponen tembaga tatkala dipanaskan akan menghasilkan warna biru, sebuah kebenaran yang dapat dibuktikan dengan teori atom modern. Sebagaimana hal ini telah mengantarkan Jabir mengetahui bahwa tawas dapat membantu melekatkan pembatikan kain, sesuatu yang ditafsirkan dalam ilmu modern bahwa tawas, salah satu warna aluminum, mempunyai kelebihan melekat di serat kain dan membentuk warna yang terikat bersama tinta batik. Dengan begitu, maka ia menjadi salah satu cara mengikat bagian-bagian pembatikan dalam pemberian warna kain.

Demikian pula, eksperimen Jabir telah mengantarkan dirinya mampu menghadirkan banyak pengetahuan tentang pembuatan materi-materi Kimiawi dan memahami keistimewaan-keistimewaan unsur-unsur Kimia, seperti nitrat perak, asam asetik, asam nitrat, asam belerang, antimonium dan lain sebagainya. Untuk membuat zat pewarna merah tua atau garam asam belerang, Jabir mengatakan, "Untuk mengubah air raksa menjadi materi keras berwarna merah tua, ambillah botol bulat lalu isilah dengan air raksa hingga penuh lalu letakkan ke dalam bejana dari tembikar yang

diolesi sejumlah belerang sampai mencapai sisi-sisi botol. Setelah itu, masukkan bejana ke dalam tempat pembakaran roti lalu tutup pintunya dan biarkan selama semalam. Setelah satu malam, maka periksalah! Anda akan menemukan air raksa tersebut sudah berubah menjadi batu dimana manusia sekarang menyebutnya dengan 'zat pewarna merah tua'.

Substansi dasar batu pewarna ini, secara keseluruhan bukanlah unsur baru, karena hakikatnya dua benda ini tidak kehilangan unsur esensi dasar penyusunnya. Semuanya terjadi karena kedua benda ini mengalami perubahan kecil, sebagian unsurnya telah bercampur, sehingga pandangan mata telanjang sekilas tidak menemukan letak perbedaannya, sebab benda baru yang dihasilkannya sekilas susunan fisik luarnya terlihat berbeda dari asalnya.

Seandainya kita mempunyai seperangkat alat atau fasilitas sehingga kita mampu membedakan antara kedua jenis benda ini, niscaya kita mengetahui bahwa tabiat kedua benda ini senantiasa tetap utuh terpelihara."

DR. Abdul Halim Muntashir dalam karyanya *Tarikh Al-'Ilm* memberikan komentar atas hal sini dengan mengatakan bahwasanya perwujudan ini merupakan gambaran menakjubkan bagi senyawa Kimiawi. Barangkali tidak banyak perbedaan tentang teori atom yang ditetapkan Dalton, sekitar seribu tahun setelah Jabir wafat, yaitu teori yang menyatakan bahwa senyawa Kimiawi terjadi sebab pertemuan atom-atom dari berbagai macam unsur yang saling memberikan reaksi satu sama lain.

Jabir juga menghubungkan antara Kimia dan kedokteran. Dalam konteks ini, Jabir telah menulis kitab *As-Samum wa Daf'i Mudharriha.* Mayoritas buah karya Jabir telah diterjemahkan ke dalam bahas Latin, sehingga kitab-kitab itu sangat besar pengaruhnya bagi tersebarnya gerakan keilmuan pada masa kebangkitan Eropa. Jabir dengan keilmuan, metodologi dan karyanya telah menjajah sejarah sebagai salah seorang tokoh intelektual peradaban Islam.

Kita melanjutkan pembahasan tokoh lain dari tokoh-tokoh khazanah peradaban Islam. Tokoh kita kali ini telah menjajah bidang kedokteran,

dan manusia memberikan gelar kepadanya 'Gallienus Arab'. Tokoh kita ini hampir setara dengan gurunya, Jabir bin Hayyan, dalam bidang Kimia. Bahkan sebagian ilmuwan mengkategorikan tokoh ini sebagai peletak dasar-dasar Kimia modern di Timur dan di Barat.

Tokoh kita ini adalah Abu Bakar Ar-Razi dimana karya-karyanya dalam bidang Kimia sangat banyak dan bervariasi. Saya akan mengupas metodologi Abu Bakar Ar-Razi malalui keterangan yang dia sampaikan dalam buku karyanya *Al-Asrar*. Di dalam mukaddimah bukunya ini, Ar-Razi mengatakan, "Di dalam kitab ini terdapat penjelasan tentang sesuatu yang masih tersamar bagi para filosuf terdahulu, bahkan di dalam kitab ini terdapat beberapa bab yang belum ada persamaannya dengan buku-buku sebelumnya."

Di dalam kitab *Al-Asrar* ini, Imam Ar-Razi mengacu pada metodologi yang sudah ditempuh oleh gurunya Jabir bin Hayyan, meski Ar-Razi memposisikan diri sebagai murid yang rajin di sekolah Jabir sehingga Ar-Razi terlihat lebih dekat dibanding gurunya Jabir dalam hal metodologi ilmiah dalam bidang Kimia modern.

Di dalam kitab *Al-Asrar*, Ar-Razi membahas tiga makna yaitu:

1. Pengetahuan tentang obat-obatan dan tiga macam variannya, yaitu: *turabiyah* (bahan-bahan tambang yang dihaluskan dan non-organisme), tanaman dan binatang.
2. Pengetahuan tentang alat-alat, dan
3. Pengetahuan tentang eksperimen-eksperimen.

Ar-Razi telah memberikan identifikasi bahan-bahan obat-obatan secara detail dan terperinci, sebagaimana dia juga menjelaskan keistimewaan-keistimewaan dan sifat-sifat bahan serta tehnik membersihkan dan cara membedakan bahan-bahan obat-obatan disamping menjelaskan juga tehnik mengenali bahan yang bagus dan jelek.

Ar-Razi juga telah mengklasifikasikan bahan-bahan *turabiyah* - maksudnya bahan-bahan tambang yang dihaluskan dan non-organisme- menjadi enam kelompok, yaitu: gas, barang-barang logam, bebatuan, vitriol

(bahan yang cenderung encer bila terkena asam belerang [kim]), dan *bawariq* (barang tambang mengkilat yang mudah mengantarkan arus listrik).

Pada bagian kedua, Ar-Razi memberikan identifikasi alat-alat dan perangkat-perangkat laboratorium yang digunakan dalam melakukan eksperimen. Dia mengklasifikasikan alat-alat dan perangkat-perangkat laboratorium menjadi dua macam, *pertama;* alat untuk mencairkan atau melelehkan barang-barang logam, seperti alat peniup (semacam pompa), alat penumbuk, wadah tempat melebur logam dan alat pemutar. Sedang *kedua;* alat untuk mencairkan atau melelehkan obat-obatan, seperti gelas dengan aneka ragamnya, botol-botol, alat-alat penyuling, alat pembakar, dapur api dan lain sebagainya.

Ar-Razi dalam kitab *Al-Asrar* maupun karyanya yang lain telah menjelaskan lebih dari dua puluh perangkat eksperimen, yang mana sebagian perangkat tersebut terbuat dari kaca dan sebagian lagi terbuat dari logam. Ar-Razi memberikan penjelasan detail tentang tata cara menyusun komponen-komponen tersebut, merawat dan tata cara penggunaannya supaya terhindari dari kesalahan, seperti keterangan yang kita temukan dalam buku-buku modern ketika menjelaskan tentang tata cara riset dan eksperimen ilmiah.

Pada bagian ketiga dari kitab *Al-Asrar,* Ar-Razi mengupas untuk pertama kalinya tata cara melakukan eksperimen meramu obat-obatan dan mengidentifikasikan proses Kimiawi yang digunakan serta langkah-langkah reaksi Kimiawi dan hasil-hasil yang diperoleh darinya. Dia memperkenalkan untuk pertama kalinya dalam Ilmu Kimia dasar-dasar ilmiah untuk memproses pemurnian, seperti dengan penyaringan, pemurnian suatu zat padat dengan memanaskan hingga menjadi gas, merebus hingga tersisa menjadi sedikit, pengapuran, memasak dan peleburan serta proses-proses penguraian dan pembentukan ikatan-ikatan senyawa.

Di sini, saya tidak sepantasnya memaparkan simpul perbandingan untuk menjelaskan sejauh mana keselarasan antara metodologi yang digunakan oleh para ilmuwan modern dalam eksperimen mereka dengan

metodologi yang digunakan oleh Ar-Razi dalam melakukan eksperimen, yang diawali dengan memilih bahan-bahan yang digunakan dalam eksperimen, obat-obatan dan perangkat yang digunakan, penjelasan point-point eksperimen dan memperdebatkan hasil-hasil yang diperoleh setelah menyiapkan semua bahan.

Berkat keunggulan metodologi ilmiah yang digunakan, maka Ar-Razi telah mampu menemukan banyak unsur-unsur baru, seperti asam belerang yang diberi nama minyak vitriol hijau. Sebagaimana dia menggunakan arang tulang-tulang binatang untuk pertama kalinya dalam membatasi pemberian warna, dan cara ini senantiasa digunakan di dunia modern untuk menghilangkan warna dan aroma dari bahan-bahan organisme.

Hal paling penting yang dapat dinisbatkan kepada Ar-Razi di bidang Kimia adalah dia menghubungkan ilmu Kimia dengan ilmu kedokteran dan farmasi serta menetapkan standarisasi reaksi Kimia-fisika sebagai implikasi dari pengaruh obat di dalam tubuh.

Ar-Razi mampu membuat alkohol dari bahan-bahan pemanis dan tembakau yang sudah difregmentasikan. Dia menggunakan bahan-bahan ini di laborat farmasinya untuk memproduksi obat-obatan dan bahan-bahan pengobatan. Sebagaimana dia telah mempelajari keistimewaan-keistimewaan air raksa dan susunan-susunannya untuk digunakan sebagai obat bagi beberapa penyakit.

Ar-Razi menelurkan banyak buku di bidang Kimia, namun mayoritas membicarakan tentang langkah-langkah perubahan barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak serta penelitian tentang eliksir.

Kitab-kitab karangan Ar-Razi telah diterjemahkan ke dalam bahasa Eropa. Kitab-kitab karya Ar-Razi dan kitab-kitab Jabir bin Hayyan telah memberikan andil besar dalam membuat Kimia sebagai Ilmu Terapan, berkembang dan bersinar atas dasar keilmuan yang benar, jauh dari ketidak-jelasan, tertutup dan jauh dari khurafat sebagaimana sebelumnya dalam mengubah barang-barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak yang jauh dari Kimia kuno.

Kitab penting lainnya dalam bidang Kimia yang mempunyai pengaruh besar dalam khazanah peradaban Islam di antaranya adalah *Al-Jamahir fi Ma'rifah Al-Jawahir* karya Abu Ar-Raihan Al-Bairuni.

Dalam kitab ini, Al-Bairuni memulai pembahasannya dengan mengupas masalah bahasa, dengan memuat syair-syair pengobar semangat yang disampaikan oleh para penyair Arab ketika memberikan sifat barang-barang tambang, barang-barang permata, kristal, batu-batu mulia dan baja. Dia memaparkan pendapat-pendapat ilmuwan terdahulu tentang batu-batu permata dan logam mulia serta memberikan ulasan tentang teori air raksa dan belerang dalam membentuk barang-barang tambang di bumi.

Setelah itu, dia berbicara tentang emas, perak, tembaga, besi dan selainnya lalu mensifatinya sesuai dengan sifat-sifat dan keistimewaan-keistimewaan yang dimiliki barang-barang tersebut, baik secara alami maupun Kimiawi. Sebagaimana dia juga menjelaskan tempat-tempat dimana bahan-bahan mentahnya berada dan cara-cara mengeluarkannya dari bahan mentahnya. Dalam konteks ini, dia menggunakan standar varian untuk menemukan perbedaan kandungan barang-barang tersebut. Dia juga membahas tentang emas atau perak batangan yang dilebur lalu dituang ke dalam cetakan. Sebagaimana pula dia menjelaskan tehnik-tehnik Kimiawi untuk menciptakan bahan-bahan ramuan dimana sebagian tehnik yang dipaparkanya tidak banyak berbeda dengan tehnik-tehnik ilmu modern.

Kitab *Al-Jamahir fi Ma'rifah Al-Jawahir* ini telah ditahqiq oleh Kramkov, seorang orientalis Uni Soviet, sebagaimana sebagian pasal-pasalnya telah ditahqiq oleh DR. Edward Skhao dan diterbitkan di London tahun 1878 M. dan dicetak ulang pada tahun 1910 M..

Kitab *Al-Jamahir fi Ma'rifah Al-Jawahir* termasuk sumber referensi penting dalam bidang Ilmu Pertambangan, Ilmu Pengkristalan, Ilmu Kimia dan Ilmu Geologi. Kitab ini bukan hanya mengumpulkan pendapat-pendapat ilmuwan terdahulu tentang berbagai disiplin keilmuan serta tambahan-tambahan dari temuan-temuan baru, akan tetapi kitab ini juga telah mengekpresikan tentang kecintaan para ilmuwan pada saat itu untuk melakukan penelitian secara seksama terhadap permasalahan-

permasalahan dan teori-teori yang berhubungan dengan tabiat barang dan alam.

Al-Bairuni berpendapat bahwa ilmu yang meyakinkan tidak diperoleh kecuali dari hal-hal yang dirasakan kemudian disusun oleh akal melalui tahapan-tahapan yang logis. Berpijak dari sini, maka Al-Bairuni terlihat jelas mengambil Metodologi Ilmiah yang menonjolkan sisi kedetailan analisa, kecermatan dan pemikiran yang terarah dan teratur yang sejajar dengan para ilmuwan terlatih dan berpengalaman.

Al-Bairuni mengatakan tentang tembaga yang ditemukan dari tempat penambangannya bahwasanya tembaga hampir sama dengan emas. Hal ini merupakan sebuah hakikat ilmiah yang sekarang ini baru bisa diketahui setelah melalui penelitian yang sangat teliti, sebab sebagian barang tambang kuningan terkadang mengandung unsur yang menyerupai emas, sebagaimana yang telah dikatakan Al-Bairuni, "Sesungguhnya sebagian barang tambang kuningan mengandung unsur timah. Para Kimiawan lalu mengubah sebagian komponen susunannya sesuai dengan kebutuhan mereka."

Adapun sebagian pernyataan Al-Bairuni tentang emas, sesungguhnya emas disebut demikian karena ia cepat menghilang dan jarang yang bertahan lama di tangan pemiliknya. Untuk mengeluarkan emas, Al-Bairuni berkata, "Apabila emas yang belum dimasak diambil lalu dibersihkan dari batunya, maka emas dapat dikumpulkan dengan air raksa. Setelah itu, biji-biji emas diayak dengan sepotong kulit sampai air raksa keluar dari pori-pori kulit, kemudian bahan-bahan yang tersisa dibuang dengan diterbangkan di atas api, maka emas yang tersisa disebut emas yang berair raksa."

Istilah ini senantiasa masih digunakan sampai sekarang. Dan barangkali cara ini sampai sekarang masih dianut oleh para penambang emas.

Sebagai penutup, sebagaimana sudah saya singgung di depan, di antara ilmuwan yang menolak teori Aristoteles tentang mengubah barang-

barang tambang kelas rendah menjadi emas atau perak adalah ilmuwan muslim Al-Hasan bin Ahmad Al-Hamdani yang mendapat julukan *Lisan Al-Yaman.*

Saya berpikir untuk memperkenalkan sosok Al-Hamdani kepada khalayak umat Islam prihal pengaruhnya dalam khazanah peradaban Islam, setelah menyampaikan pandangan Al-Hamdani dan perannya dalam mengkristalkan metodologi penelitian ilmiah bagi berbagai macam ilmu pengetahuan alam pada masa kebangkitan Islam. Saya akan memaparkannya melalui makalah, penelitian dan artikel yang disampaikan di Shan'a` University, bulan Oktober tahun 1981 M., dalam diskusi Internasional untuk mengenang jasa-jasanya.

Beberapa makalah yang disampaikan dalam acara tersebut menguak kehebatan Al-Hamdani dalam bidang ilmu pengetahuan alam. Al-Hamdani seperti para pakar terkemuka muslim lainnya pada masa kebangkitan Islam menguasai berbagai macam disiplin keilmuan, seperti ilmu-ilmu sejarah, geografi, astronomi, matematika, Kimia, ilmu tentang binatang atau zoologi dan tanaman, filsafat dan sastra.

Saya sangat kagum pada figur Al-Hamdani sampai ketika saya membahasnya dalam salah satu artikel saya yang dimuat oleh surat kabar *Ats-Tsaurah Al-Yamaniyah* tentang peran yang dimainkan bangsa Arab dalam mengusung kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sesungguhnya saya cenderung memberikan gelar kepada Al-Hamdani bukan hanya *Lisan Al-Yaman,* bahkan gelar *'Aql Al-Yaman.*[83]

Di antara kitab karangan Al-Hamdani yang paling banyak membahas masalah-masalah yang berkenaan dengan ilmu pengetahuan alam adalah *Al-Jauharatain Al-'Atiqatain.* Kitab ini telah ditahqiq dan diterjemahkan ke dalam bahasa Latin oleh seorang orientalis Swedia bernama Christopher Tool, yang juga turut hadir dalam acara tersebut.[84]

---

83 Penulis pernah berkerja di fakultas sains Shan'a` University antara tahun 1980-1985 M. Penulis ikut serta menghadiri acara Diskusi Internasional atau *Nadwah 'Alamiyah* di Shan'a` University pada bulan Oktober 1981 M. untuk mengenang Al-Hamdani.

84 Lihat *Al-Jauharatain Al-'Atiqatain,* karya Al-Hasan bin Ahmad Al-Hamdani.

Letak keistimewaan intelektual Al-Hamdani dalam kitab ini adalah bahwasanya ia merupakan sosok ilmuwan yang melakukan riset dengan detail dan akurat serta menggunakan analisa yang tepat. Di dalam buku ini, Al-Hamdani memuat setiap pandangan para ilmuwan sebelumnya dan para pakar ahli yang hidup pada masanya. Dan dia tidak mengambil pendapat dari mereka kecuali yang bersandarkan pada bukti dan eksperimen serta selaras dengan logika. Sebagai bukti atas semua ini adalah bahwasanya Al-Hamdani menolak keras teori Aristoteles tentang benda-benda metal dan logam-logam mulia serta teori air raksa dan belerang, seperti keterangan yang sudah saya jelaskan di depan. Demikian pula, Al-Hamdani berbeda pendapat dengan An-Nazhzham, salah seorang tokoh terkemuka pengikut paham Mu'tazilah sekaligus pencetus konsep pembebasan akal yang menganggap keraguan dan eksperimen merupakan dua pondasi dalam penelitian sebelum munculnya keimanan dan keyakinan.

Abu Ishaq Ibrahim An-Nazhzham pada pertengahan abad VIII meyakini teori *Azh-Zhuhur wa Al-Kumun* (unsur yang terlihat dan tidak terlihat). Yang berarti sesungguhnya aksi atau reaksi semua materi, seperti terbakar, kedinginan dan kepanasan menempel pada sebuah materi disebabkan oleh tabiat materi itu sendiri. Aksi atau reaksi ini tidak terlihat jika suatu materi berada pada kondisinya yang normal. Apabila materi ini mengalami suatu kondisi emergency atau bersinggungan dengan sesuatu yang dapat menarik salah satu elemen penyusunnya, maka elemen dalam materi tersebut akan memperlihatkan aksi atau reaksinya.

An-Nazhzham memberikan sebuah perumpamaan pada pembakaran kayu dengan mengatakan, "Kita menemukan kayu ketika bagian-bagiannya terurai dan sendi-sendi penopangnya bercerai-berai, dimana bagian dan sendi yang ada pada kayu tersebut sebelum terbakar terikat dan menyatu dalam satu kesatuan, maka ia tersusun dari empat elemen, yaitu: api, asap, air dan arang." Disamping itu, kita menemukan api mempunyai elemen panas dan cahaya. Jika demikian, sesungguhnya pembakaran kain, kayu dan kapas, hanyalah sebuah proses keluarnya elemen api darinya.

Seperti inilah penjelasan tentang pembakaran. Elemen api yang

tersimpan pada kayu, tatkala bersinggungan dengan api lain dari luar, maka keduanya (api yang tersimpan dalam kayu dan api lain dari luar) mempunyai daya semakin kuat untuk membakar. Padahal sebelum bersinggungan dengan api lain, maka elemen api dalam kayu tidak mampu membakar kayu. Namun ketika muncul api lain, maka elemen api dalam kayu membakar kayu sampai kayu menjadi arang, kering dan beterbangan.

Mengacu dari keterangan ini, maka An-Nazhzham termasuk pengikut teori empat unsur dan teori dominasi unsur atas unsur lain.

Al-Hamdani kurang memperhatikan teori-teori ini seluruhnya, dimana di antara isinya adalah bahwa barang-barang tambang dapat berubah menjadi emas, karena Al-Hamdani menolaknya, baik teorinya maupun praktiknya.

Kitab karya Al-Hamdani ini memuat kajian terperinci meliputi setiap barang tambang yang dikenal pada waktu itu, baik ditinjau dari sisi bahan mentahnya, tata cara memurnikannya sampai mendiagnosa kekhususan-kekhususan tabiat dan unsur Kimiawinya. Al-Hamdani tidak berpikir sedikit pun tentang eliksir atau batu hikmah para filsafat yang sudah menjebak impian para pengikut *Ash-Shun'ah.*

Al-Hamdani dalam *Kitab Al-Jauharatain Al-'Atiqatain* telah mengkhususkan satu juz tebal untuk menjelaskan tentang diagnosa mengeluarkan emas dan perak serta memurnikan emas dan perak dari berbagai unsur campurannya. Dia menguraikan langkah-langkah diagnosa ini dari berbagai arah: teori, pemprosesan dan teknologi, mulai memperoleh bahan mentah dari sumber penambangannya dan berakhir sampai menuangkannya ke cetakan emas murni atau perak murni.

Dia juga menjelaskan penggunaan emas murni atau perak murni untuk membuat perhiasan, menjadikannya sebagai pelapis mahkota, sebagai hiasan mushaf dan lain sebagainya.

Al-Hamdani juga memberikan penjelasan rinci tentang proses memasak dan melebur serta proses penyatuan Kimiawi untuk memisahkan unsur-unsur campuran dari intinya, keistimewaan-keistimewaan elemen-elemen, bahan-bahan yang digunakan dan tehnik-tehnik mensenyawakan

atau menyusunnya. Di dalam semua proses ini, dia menggunakan standar taksiran kuantitatif.

Perhatian Al-Hamdani dalam bidang Kimia bahkan melebar sampai teori penggalian barang tambang, mengolah barang-barang tambang selain emas dan perak, seperti besi mentah dan memproduksi baja murni untuk membuat pedang serta berbagai macam persenjataan.

Kitab *Al-Jauharatain Al-'Atiqatain* karya Al-Hamdani juga menyimpan informasi-informasi berharga tentang hubungan Ilmu Kimia dengan kedokteran serta pengaruh uap dan gas yang muncul di saat proses memasak dan pengaruh penggalian barang tambang terhadap anggota tubuh manusia, cara-cara menghindari pengaruhnya atau mengobatinya. Seperti inilah, Al-Hamdani bukan hanya seorang intelektual, pujangga, sastrawan atau filosuf, namun dia juga –sebagaimana pernyataan Christoper Tool- adalah sosok ilmuwan yang mahir memaparkan seluk-beluk masalah-masalah Kimia, penggalian barang tambang dan penciptaan teknologi.

Adapun Ilmuwan Arab dan muslim lain yang telah berkiprah dalam dunia ilmu Kimia dan telah memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan dengan karya-karya mereka yang sangat berharga di antaranya adalah:

1. Abu Al-Manshur Al-Muwaffaq bin Ali Al-Harawi.

   Dia adalah sosok ilmuwan yang memperkenalkan alkali, memproduksi karbonat sodium dan karbonat potasium dan yang menemukan cara membedakan antara keduanya.

2. Ahmad bin Maslamah Al-Mujrithi.

   Dia adalah penulis kitab berjudul *Rutbah Al-Hakim.* Di dalam kitab ini, dia menjelaskan tentang pentingnya memahami ilmu-ilmu lain bagi orang yang ingin menekuni Kimia. Uraian dan penjelasan dalam kitab ini sangat membantu dalam hal mengingat, mengenali dan pemikiran serius dalam menjalankan proses-proses Kimiawi dan bahan-bahan Kimia.

3. Abu Al-Qasim Al-Iraqi.

   Dia adalah penulis kitab *Al-Muktasab fi Shina'ah Adz-Dzahab.*

4. Abdullah Al-Kasyi.

Di antaranya karyanya adalah kitab *Shina'ah Al-Qaisyani.*

5. Izzuddin Al-Jaldaki.

   Izzuddin Al-Jaldaki merupakan ilmuwan pertama yang mampu memisahkan unsur emas dari perak dengan asam nitrat, karena asam nitrat dapat mencairkan perak dan meninggalkan emas. Cara inilah yang digunakan orang-orang sekarang untuk memisahkan logam-logam mulia dari logam-logam kelas rendah.

Al-Jaldaki dianggap sebagai ilmuwan pertama yang mempersembahkan cara-cara terperinci untuk melindungi diri dan upaya-upaya menjaga keselamatan ketika melakukan praktik di laboratorium Kimia. Dia menciptakan seperangkat alat pengaman, seperti masker dari kapas dan kain untuk melindungi diri dari bahaya menghirup uap gas yang dihasilkan dari reaksi Kimia.[85]

Al-Jaldaki dalam risetnya merupakan orang pertama yang menemukan cara agar bahan-bahan Kimiawi satu sama lain tidak saling memberikan reaksi kecuali dalam kadar ukuran tertentu. Dengan begitu, dia mampu meletakkan dasar Hukum Perbandingan Tetap kesatuan Unsur-Unsur Kimiawi. Kitabnya *At-Taqrib fi Asrar At-Tarkib* seakan-akan menjadi eksiklopedia terlengkap tentang Kimia yang mencakup banyak pembahasan dan teori-teori Kimia.

Di sana juga ada Dzu An-Nun Al-Mashri, Ikhwan Ash-Shafa, Ath-Thaghra`i dan selainnya dari ilmuwan dan Kimiawan Arab, namun dalam kesempatan ini tidak mungkin membahas mereka satu persatu.

Ketika khazanah peradaban Islam yang kaya dan melimpah ini berpindah tangan ke Eropa, maka para ilmuwan Eropa melihat, menemukan dan mencermati hasil-hasil penemuan umat Islam ini. Para ilmuwan dan Kimiawan Eropa pun mengambil esensi-esensi penting kemajuan ilmu pengetahuan dan mempraktikkan metodologi-metodologi yang ditemukan umat Islam ini. Mereka juga berpegang dengan perangkat-perangkat dan alat-alat praktik untuk mengukur kuantitas dan kualitas riset secara akurat

---

85 DR. Abdurrahman 'Atiyyat dalam makalahnya yang berjudul *Tathawwur 'Ilm Al-Kimiya` fi Al-'Ahd Al-Islami wa Injazat 'Ulama` Al-'Arab wa Al-Muslimin.* Makalah ini disampaikan penulis dalam muktamar *At-Turats Al-'Ilmi Al-'Arabi fi Al-'Ulum Al-Asasiyah,* yang diselenggarakan oleh Al-Fatih University, Tripoli, Libya, 1990 M.

disamping bersandarkan dasar-dasar ilmu Kimia dan kaidah-kaidah praktis yang diwariskan peradaban Islam. Tidak ada jalan lain di depan para ilmuwan Eropa seluruhnya kecuali mereka harus mengikuti metode ilmiah yang telah diciptakan oleh para ilmuwan muslim pada masa-masa kebangkitan Islam.❑

Gambar berbagai macam alat-alat kedokteran yang dikutip dari kitab *Ath-Tashrif li Man 'Ajaza 'an Ats-Tashrif,* karya Az-Zahrawi. Kitab ini masih berbentuk manuskrip yang ditulis pada tahun 584 H di India.

# SEJARAH SINGKAT ILMU KEDOKTERAN

Kedokteran adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam yang mempunyai cabang-cabang beragam demi memelihara vitalitas kesehatan manusia agar tidak jatuh sakit, atau memulihkan kesehatan bagi makhluk yang sakit melalui pengobatan dengan menyuplai gizi makanan dan mengkonsumsi obat-obatan.

Ungkapan bijak mengatakan, "Menjaga diri dari penyakit lebih baik dari pada mengobati." Ungkapan ini memberikan pesan tentang betapa pentingnya memelihara kesehatan. Karena memelihara kesehatan jauh lebih penting dari pada mengobati penyakit."

Sistem kedokteran secara sederhana sudah dikenal manusia sejak lama, yaitu tatkala manusia membutuhkan pengobatan atas luka atau patah tulang akibat perang, perkelahian, persengketaan maupun diserang binatang buas. Berpijak dari situ, sudah menjadi tabiat manusia apabila perjalanan dunia kedokteran dan teori-teorinya mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan akal dan kemajuan peradaban manusia yang panjang.

Bangsa Arab mengambil ilmu kedokteran dari bangsa Yunani pasca tansfer buku-buku klasik mereka. Walaupun pada hakikatnya, kedokteran merujuk jauh sebelum bangsa Yunani. Karena orang-orang Yunani mengambil kedokteran dari peradaban-peradaban umat terdahulu sebelum ada Yunani.

Kita tidak ingin membahas secara terperinci tentang sejarah kedokteran masa kuno, karena yang demikian itu sudah banyak dikupas

oleh para ahli sejarah. Hanya saja saya akan mengupas secara singkat pandangan-pandangan atau pemikiran-pemikiran yang berkembang pada kedokteran kuno, sehingga kita mengetahui dan mampu mengukur tingkat perkembangan dan kemajuan kedokteran yang dicapai pada Masa Peradaban Arab Islam. Setelah itu, kita akan memberikan kesimpulan betapa pentingnya penemuan-penemuan yang disumbangkan para ilmuwan Arab dan dokter-dokter muslim khususnya.

## 1. Kedokteran di Zaman Mesir Kuno

Pada masyarakat Mesir kuno, beberapa cabang ilmu kedokteran menduduki tingkatan tertinggi, terutama dalam bidang pengobatan luka, pembedahan dan pengawetan mayat. Bukti atas semua itu adalah dengan ditemukannya bekas-bekas pembedahan pada anggota tubuh, dada dan tulang tengkorak mayat-mayat dan mumi-mumi mereka yang sampai sekarang masih utuh.

Di sana juga ditemukan beberapa papyrus yang memperkuat eksistensi kemajuan peradaban mereka di berbagai aspek kehidupan, seperti Papyrus Pepres yang tertulis tahun 1550 sebelum masehi. Papyrus Pepres ini memuat banyak penjelasan tentang resep-resep kedokteran dan keterangan beberapa penyakit, seperti penyakit trachoma, sakit persendian, sakit cacing dan penyakit yang sekarang dikenal dengan penyakit Billharsia.

Di sana juga ditemukan Papyrus Edwin Smith yang ditulis tahun 1600 sebelum masehi. Papyrus Edwin Smith ini memuat sifat menyeluruh macam-macam penyakit berikut faktor penyebabnya serta cara-cara mengobatinya.

Di sisi lain, penduduk Mesir kuno juga berkeyakinan tentang adanya hasud, tentang adanya pengobatan dengan menggunakan sihir, jimat, barang yang diberi tulisan mantera-mantera dan ramalan ahli *nujum*.

Generasi demi generasi masyarakat Mesir kuno berikutnya mengutip sistem kedokteran ini, termasuk di antaranya adalah pengobatan dengan menggunakan sihir dan mantera-mantera yang sampai sekarang pengaruhnya masih terasa.

## 2. Kedokteran di Mesopotamia

Adapun kedokteran di daerah-daerah yang terletak di daerah Mesopotamia atau daerah-darah yang terletak di antara sungai Jihun, maka terdapat catatan di papan *Hamurabi* yang berisi tentang tanggung jawab seorang dokter terhadap para pasiennya. Sebagaimana pula ditemukan papan-papan yang berhubungan dengan dunia kedokteran yang berlaku pada bangsa Babilonia dan Asyiria.

Bangsa Babilonia sangat serius dalam mengkaji masalah hati, karena mereka berkeyakinan bahwa hati adalah pusat kehidupan dan perasaan emosional. Adapun kalbu, maka bangsa Babilonia berkeyakinan bahwa kalbu adalah pusat logika.

## 3. Kedokteran di Daerah Timur Jauh

Bangsa Cina sudah mengenal beberapa penyakit melalui perbedaaan detak jantung atau denyut nadi. Dalam melakukan pengobatan, mereka berpegang pada obat-obat kedokteran, ramuan-ramuan herbal dan tehnik-tehnik alamiyah.

Shin Nang (2698-2738 sebelum masehi) dianggap sebagai orang pertama yang mempelajari beberapa khasiat pohon Avedra. Dia meraciknya menjadi ramuan Avedrin yang dipergunakan dalam bidang kedokteran untuk mencegah penyumbatan oksigen ketika seseorang pingsan, yaitu dengan mengoleskannya ke hidung, mengobati gejala-gejala asma atau kembung dan lain sebagainya.

## 4. Kedokteran di India

Penduduk India lebih mengutamakan pemeliharaan kesehatan atau tehnik pencegahan penyakit dengan cara-cara alami. Mereka berpegang dengan olah raga Yoga untuk menjaga kesehatan badan dan mengobati beberapa penyakit.

## 5. Kedokteran di Yunani

### a. Hipocrates (460-360 SM.)

Hipocrates (460-365 sebelum masehi) dianggap sebagai orang pertama yang mengajarkan pengobatan kepada pasien. Hipocrates mengajarkan penemuannya itu agar pengetahuan yang sudah ditemukannya itu tidak musnah.

Di dunia kedokteran, Hipocrates mengacu pada empat elemen badan yaitu: dingin, panas, kering dan basah. Keempat elemen ini diperumpamakan dengan elemen lendir dan darah serta hitam dan kuning empedu yang berhadapan dengan elemen air, udara, tanah dan api.

Tubuh akan sehat apabila empat elemen dalam tubuh manusia mempunyai tabiat seimbang, masing-masing memegang kontrol secara kualitatif dan kuantitatif. Apabila kadar salah satu elemen bertambah meningkat, berkurang atau tidak berfungsi dan bercampur dengan elemen-elemen lain, maka kesehatan tubuh manusia akan terganggu dan badan akan sakit.

Hipocrates berpandangan bahwa seorang tabib harus membekali dirinya dengan menguasai banyak pengetahuan, seperti filsafat, musik, astronomi dan Ilmu Pengetahuan Alam disamping menguasai susunan anatomi tubuh manusia dan binatang. Sebagaimana dia menegaskan bahwa dalam pengobatan, peran psikologi sang pasien dalam mengobati penyakit mempunyai pengaruh signifikan.

Dikisahkan bahwa suatu hari Hipocrates mendatangi pasien. Hipocrates berkata, "Aku, kamu dan penyakit adalah tiga kubu. Apabila kamu bersekutu denganku melawan penyakit, maka kita akan dapat mengalahkannya. Namun jika kamu bersekutu dengan penyakit melawan aku, maka kamu dan penyakit dapat mengalahkan aku, setelah itu penyakit akan mengalahkan kamu."

Dasar pengobatan Hipocrates adalah menggunakan bahan-bahan herbal, pasien tidak dianjurkan mengkonsumsi obat kecuali dalam keadaan terpaksa.

Disebutkan dalam kitab *Al-Ushul fi Syarh Al-Fushul Al-Hicqrathiyah* karya Ibnu Al-Qaf bahwa cara pengobatan tubuh manusia menurut Hipocrates ada lima macam, yaitu: (1) penyakit di kepala diobati dengan berkumur, (2) penyakit di lambung diobati dengan muntah, (3) penyakit di dalam tubuh diobati dengan pembuangan isi perut, (4) penyakit di tubuh diobati dengan berkeringat, (5) penyakit di pembuluh darah atau di dalam pembuluh darah diobati dengan melancarkan sirkulasi peredaran darah.

Materi pengobatan pada zaman Hipocrates yang diajarkan kepada murid-muridnya mempunyai beban yang sama dengan materi yang diperoleh oleh seorang dokter masa kini pasca mereka diwisuda dari fakultas kedokteran.

Menurut Hipocrates ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

1. Seorang dokter harus memberikan manfaat kepada orang-orang sakit dalam segala urusan kesehatan mereka dan merahasiakan rahasia-rahasia penyakit yang mereka derita.
2. Seorang dokter dilarang memberikan obat yang dapat menyebabkan kematian atau memberikan obat yang dapat menggugurkan janin dalam kandungan si pasien
3. Tidak melakukan praktik kecuali sesuai dengan spesialisasinya. Apabila pasien mengeluhkan penyakit yang bukan spesialisasinya, maka hendaknya dia menyerahkan pengobatannya kepada dokter lain yang membidanginya.
4. Hendaknya mendahulukan pasien miskin dalam pengobatan dari pada pasien kaya, walaupun pengobatan yang diberikan kepada orang miskin tidak ada biaya penggantinya.

### b. Gallienus (130-201 S.M.)

Gallienus (130-201 sebelum masehi) adalah dokter Yunani paling masyhur bagi orang-orang Arab. Kelebihan pengobatan Gallienus adalah dengan menjadikan kedokteran sebagai ilmu terapan yang disandarkan pada dasar-dasar logika. Dia mengobati penyakit pasien sesuai dengan hasil diagnosa penyakit yang diderita sang pasien melalui pemeriksaan fases dan

urine pasien. Gallienus sangat perhatian dalam hal pembedahan, karena menurutnya bedah merupakan kunci kesuksesan dalam pengobatan.

Yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwasanya pengertian ilmu terapan dalam kedokteran Yunani belum mempunyai definisi baku. Karena mereka belum mempunyai pengertian yang berbasis ilmu untuk melakukan pengobatan terhadap suatu penyakit. Oleh karena itu, seorang dokter pada masa Yunani bergantung kepada sekumpulan resep-resep yang diyakininya dapat menyembuhkan semua jenis penyakit. Apabila resep yang diberikannya belum mampu menyembuhkan penyakit tersebut, maka sang dokter akan mencoba memberikan resep lain dan begitu seterusnya.

### 6. Kedokteran di Romawi

Adapun di Romawi, maka perkembangan kedokteran bergantung kepada dokter-dokter Yunani dan dokter-dokter Mesir yang datang ke Roma. Di antara sistem kedokteran paling masyhur dalam pengobatan luka adalah operasi amputasi dan operasi pengangkatan kanker payudara. Begitu pula proses persalinan melalui bedah perut yang kemudian dikenal dengan istilah Cesar yang dinisbatkan kepada Julius Cesar, raja Romawi (110-44 sebelum masehi) yang ibunya meninggal di saat proses melahirkannya, sehingga perutnya dibedah dan janinnya dikeluarkan dari rahim sang ibu. Dari situ, maka julukan 'Kaisar Romawi' disandangkan kepada raja-raja Romawi pasca Julius Cesar.

### 7. Kedokteran di Persia

Di Persia, sistem pengobatan bercampur dari sistem pengobatan Yunani, pengobatan Mesir dan pengobatan India. Sekolah kedokteran pertama-tama didirikan di Ar-Reha pada tahun 272 masehi, kemudian disusul sekolah kedokteran di kota Jandisabur dan Bimaristan, sebuah rumah sakit besar yang namanya sudah dikenal masyarakat luas.

### 8. Kedokteran di Masa Arab Jahiliyah

Sistem pengobatan penduduk Arab jahiliyah bergantung pada

paranormal, tukang ramal dan besi yang dibakar dengan api serta berkonsultasi dengan orang-orang tua dan orang-orang berpengalaman tentang beberapa penyakit, seperti penyakit demam, malaria, penyakit kuning, penyakit hati, penyakit kandung kemih dan kencing batu.

Sebagian dokter Arab jahiliyah mengadopsi pengobatan dari daerah-daerah sekitar di saat mereka melakukan bepergian ke daerah-daerah tersebut. Mereka menyaksikan pengobatan versi kedokteran India, kedokteran bangsa Kaldani (Babilonia), Persia dan Romawi dan menemukan mereka mahir dalam pengobatan dengan sistem kedokteran yang sudah mengikuti pola ilmu-ilmu terapan.

Penduduk Arab melihat mereka sudah mengenal penanganan luka dan kecantikan, memberikan resep obat untuk sakit mata, gigi dan gusi serta beberapa penyakit menular, seperti kudis dan lepra.

### a. Al-Harits bin Kildah Ats-Tsaqafi

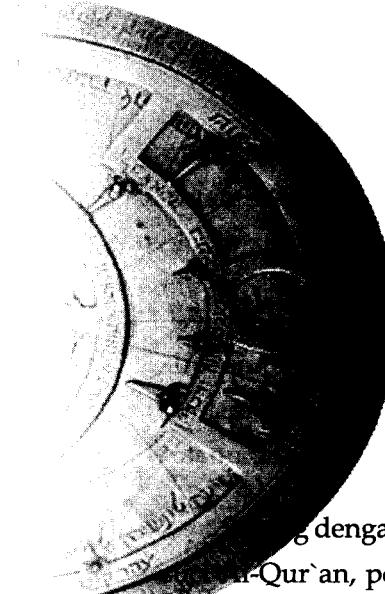
Al-Harits bin Kildah Ats-Tsaqafi merupakan salah satu dokter terkenal Arab jahiliyah yang hidup sampai datangnya risalah Islam. Dia lahir di Thaif pada abad keenam masehi dan belajar kedokteran di sekolah Jindisabur Persia. Perhatiannya terfokus mempelajari Ilmu Kesehatan Umum dan Ilmu Kedokteran Preventif. Dia menekankan manusia supaya makan tidak melampaui batas dan tidak mandi setelah makan. Dia juga menyarankan manusia agar menjauhi makan terlampau kenyang serta tidak memikirkan beban hidup di saat sedang makan atau ketika hendak tidur. Dia membedakan antara pengobatan dengan tehnik bekam, mengeluarkan darah, diet makan dan penyembuhan penyakit dengan obat-obatan.

Di antara perkataannya yang terkenal tentang larangan mengkonsumsi obat kecuali dalam keadaan terpaksa. Dia mengatakan, "Sesungguhnya obat tidak membenahi apa pun kecuali kerusakan yang ditimbulkan sebanding dengan pembenahannya."

Al-Harits terkenal dengan karyanya *Al-Muhawarah fi Ath-Thibb* yang berisi tentang perbincangan-perbincangannya dalam urusan medis bersama Kisra Anusyarwan, raja Persia.

Tatkala turun risalah Islam, Al-Harits masih menekuni profesinya dan Rasulullah menempatkan dirinya dekat dengan beliau. Dia mendapat julukan *'Thabib Al-'Arab* (Dokter Arab)' pada masanya.

### b. Zuhair bin Jannab Al-Humairi, Zaenab dan Ibnu Judzaim

Di antara dokter Arab jahiliyah yang lain adalah Zuhair bin Jannab Al-Humairi, Zaenab seorang dokter perempuan Bani Aud yang spesialisasinya mengobati penyakit mata, dan Ibnu Judzaim. Sebuah perumpamaan tentang pengetahuan Ibnu Judzaim di bidang pengobatan dikatakan, "Tidak ada yang lebih mahir dalam pengobatan melebihi Ibnu Judzaim."

### c. Ibnu Abi Ratsmah At-Tamimi

Dia merupakan salah seorang dokter Arab yang hidup antara masa Arab jahiliyah dan Arab Islam. Dia menekuni sistem pengobatan penyakit dengan operasi pembedahan luka dan otopsi.

### d. An-Nadhr bin Al-Harits

An-Nadhr bin Al-Harits mewarisi bakat ayahnya, Al-Harits bin Kildah dalam bidang pengobatan. Dia telah menemukan biji urus-urus yang namanya dinisbatkan kepadanya sebagai obat penyakit kuning.

Pada masa Nabi, perkembangan pengobatan sistem kedokteran tidak mengalami banyak perbedaan dengan zaman sebelumnya Arab jahiliyah. Namun demikian, seiring dengan munculnya Islam dan turunnnya ayat-ayat suci Al-Qur`an, dunia kedokteran mengalami warna baru yang selanjutnya dikenal dengan nama 'Pengobatan Islam'.❑

## ENGOBATAN ISLAM

g dengan turunnya risalah Islam dan turunnya wahyu ayat-ayat -Qur`an, perkembangan pengobatan atau kedokteran mengalami warna baru yang dikenal dengan nama 'Pengobatan Islam'. Artinya, sistem pengobatan yang didasarkan pada penemuan beberapa rahasia yang disebutkan ayat-ayat Al-Qur`an dan hadits nabawi dalam pengobatan dan kesehatan.

Sesungguhnya Imam Al-Bukhari telah mengumpulkan sejumlah hadits yang khusus membahas tentang penyakit dan tata cara pengobatannya dalam dua tema dalam kitab *Shahih*-nya, yaitu: *pertama;* diberi judul Kitab: *Al-Mardha,* terdiri dari dua puluh dua bab, haditsnya berjumlah tiga puluh delapan hadits tentang menjenguk dan mendoakan orang sakit. Dan *kedua;* diberi judul Kitab: *Ath-Thib,* yang terdiri dari lima puluh delapan bab, sehingga haditsnya berjumlah sembilan puluh satu hadits.

Di antara sembilan puluh satu hadits tersebut ada yang menyebutkan beberapa penyakit, seperti sakit kepala, pusing, sakit mata, kusta, demam, diare, radang paru-paru, wabah penyakit menular, digigit serangga (kalajengking) dan dipatuk ular. Dalam hadits-hadits ini juga diisyaratkan tehnik pengobatan, seperti dengan mengkonsumsi madu, dengan baja panas dan bekam, resep susu unta, penggunaan beberapa obat, seperti *habbah as-sauda`* (jinten hitam), *aud hindi,*[86] antimonium dan lain sebagainya.

Tema pengobatan versi Islam sangat menarik perhatian para ilmuwan muslim, seperti Adz-Dzahabi, Al-Hamawi dan Ibnul Qayyim.

---

86 *'Aud Hindi* adalah nama lain dari *Al-Qisth Al-Bahri,* ia adalah nama sebuah pohon yang digunakan dalam pengobatan. Pent.

Sungguh sangat disayangkan, apabila di sana ada sebagian muslim tidak berkeyakinan bahwa di dalam firman Allah (Al-Qur`an) dan sabda Rasulullah terdapat masalah-masalah yang berhubungan dengan urusan kedokteran. Mereka beralasan bahwa Rasulullah hanya diutus Allah untuk mengajarkan kita tentang syariat-syariat Islam, dan beliau tidak diutus untuk memperkenalkan kedokteran kepada kita dan tidak pula mengajarkan urusan-urusan adat kebiasaan. Mereka berupaya menyandarkan pendapat mereka pada beberapa hadits dan kejadian-kejadian pada masa Nabi, kemudian memaknainya dengan takwil yang berlebih-lebihan.

Dalam konteks ini, Ibnu Khaldun mengatakan, "Sesungguhnya Rasulullah telah bersabda, *"Kalian lebih mengetahui urusan dunia kalian,"*[87] maka seyogyanya tidak boleh ada pemahaman sedikitpun bahwasanya keterangan yang sudah disebutkan hadits-hadits tentang pengobatan adalah disyariatkan, karena tidak ada dalil yang menunjukkannya, kecuali jika hadits-hadits tersebut dilaksanakan atas dorongan ingin ber-*tabarruk.*"

Ibnu Sha'id Al-Andalusi berkata, "Penduduk Arab di permulaan turunnya risalah Islam tidak menyebut sesuatu sebagai sebuah disiplin ilmu kecuali namanya saja dan mengetahui hukum-hukum syariatnya, selain dalam masalah kedokteran. Karena masalah kedokteran sudah tertanam kuat dalam diri setiap penduduk Arab, dengan tidak ada yang mengingkari keberadaannya sebab kebutuhan manusia terhadap ilmu ini. Disamping disebabkan adanya *Atsar* dari Nabi yang telah bersabda, *"Wahai hamba-hamba Allah, hendaknya kalian berobat. Sesungguhnya Allah tidak menurunkan suatu penyakit kecuali Dia juga menurunkan obatnya, kecuali satu (penyakit) yaitu penyakit tua."*[88]

Namun sayang, kebanyakan ahli sejarah Ilmu Pengetahuan Alam, satu sama lain saling mendukung pemahaman semacam ini tanpa memperhatikan pengaruh negatifnya. Mereka tidak jeli bahwa pemahaman semacam ini dapat menimbulkan keragu-raguan dan bahkan bisa

---

87 HR. Muslim, Kitab: *Al-Fadha`il*, 2362/141.

88 HR. Abu Dawud, 3855, At-Tirmidzi, 2038, dan Ibnu Majah, 3436, dari Usamah bin Syuraik At-Tirmidzi berkata, "Hadits ini adalah hasan shahih."

menghambat kebangkitan umat. Kebanyakan ahli sejarah menjadikan dalil apa yang disampaikan Ibnu Khaldun ketika berkomentar tentang kedokteran nabawi yang diriwayatkan dari Muhammad Rasulullah sebagaimana telah disebutkan di dalam kitab-kitab hadits yang mengatakan, "Sesungguhnya pengobatan yang disebutkan hadits-hadits nabawi merupakan bentuk pengobatan yang sudah diketahui penduduk Arab pada masa jahiliyah, terlebih mereka orang-orang baduwi yang tinggal di pedalaman. Pengobatan Nabawi bukan bersumber dari wahyu. Sehingga pengobatan Nabawi ini terkadang benar dan terkadang pula salah, karena dibangun atas dasar eksperimen-eksperimen kecil yang sangat berbatas, dan tidak didasarkan pada kaidah-kaidah Ilmu Kedokteran."

Adz-Dzahabi menjelaskan bahwa kaidah-kaidah pengobatan pada masa Rasulullah bersandar pada hakikat bahwa akhlak seseorang tergantung pada kondisi tubuh orang tersebut. Setiap kali akhlak seseorang baik, maka kondisi badan akan stabil. Kaidah-kaidah ini pada hakikatnya merupakan penjabaran terhadap teori-teori Yunani kuno tentang pengobatan. Dengan kata lain bahwa teori-teori kedokteran Yunani kuno bersandar pada alam metafisika, perenungan-perenungan teori dan filsafat. Sehingga jika dalam satu kesempatan benar, maka dalam banyak kesempatan yang lain tidaklah benar.

Apabila kita merujuk pada pernyataan yang disampaikan Ibnu Khaldun, maka kita menemukan bahwasanya Ibnu Khaldun telah menentang pernyataannya sendiri. Karena dalam paragraf yang sama, Ibnu Khaldun berkata, "Meskipun pengetahuan-pengetahuan tentang pengobatan yang disebutkan dalam kitab-kitab hadits adalah benar adanya, namun keterangan pengobatan yang disebutkan hadits tidak wajib diamalkan. Hanya saja apabila pengetahuan-pengetahuan tentang pengobatan yang disebutkan hadits nabawi dilaksanakan atas dorongan ingin ber-*tabarruk* dan sebagai bentuk implementasi keimanan yang kuat, maka ia mempunyai pengaruh besar dalam diri orang yang sedang berobat."

Alangkah jelasnya kontradiksi ini! Sungguh untuk menemukan kontradiksi ini, seseorang tidak butuh mencurahkan banyak tenaga dan

pikiran. Akan tetapi, untuk mengikis gelombang yang ditimbulkan dari stateman ini, maka ia butuh orang yang dapat menguraikannya serta mengikis pengaruh negatifnya pada generasi umat Islam seluruhnya, baik dalam aspek akhlak, akidah maupun aspek pendidikan.

Barangkali masalah ini menjadi salah satu sebab pendorong yang membuat saya tertarik mengupas tema Pengobatan Islam dalam buku ini. Apalagi secara khusus, dalam pasal-pasal buku ini seluruhnya, sesuai dengan kondisi dan kemampuan, saya berupaya menampilkan peran sebenarnya ajaran Islam dalam mendorong gerakan ilmiah di permulaan Masa Peradaban Islam, yaitu sebuah peran yang didahului oleh faktor-faktor dan nilai-nilai untuk membangun peradaban agung dan mercusuar sepanjang abad pertengahan, sebuah abad dimana para pakar sejarah ilmu pengetahuan dan peradaban manusia sudah bersepakat mengakui keagungannya. Kedudukan agung ini telah diperkuat oleh dominasi peradaban Islam pada waktu itu di antara peradaban-peradaban berbagai umat manusia sepanjang sejarah di dunia.

Tatkala kita percaya dan beriman bahwa Islam adalah agama yang komprehensif dan menyeluruh, ajaran Islam datang untuk membimbing gerak kehidupan manusia seluruhnya, maka iman ini harus semakin bertambah kuat di depan setiap upaya yang bertujuan memisahkan ilmu dari agama. Karena sesungguhnya agama Islam merupakan ilmu paling penting dari ilmu apa pun, sebab Islam adalah jalan yang dapat mengantarkan kita menuju kampung akhirat dan kebahagian abadi. Berpijak dari uraian ini, maka wajib bagi kita mempelajari ajaran agama Islam agar kita menjadi manusia beruntung.

Al-Qur`an Al-Karim diturunkan Allah sebagai petunjuk bagi manusia seluruhnya, walaupun kadar kemampuan akal, tabiat dan persiapan masing-masing orang berbeda-berbeda. Ayat-ayat Al-Qur`an bukanlah catatan terperinci bagi setiap disiplin keilmuan, seni, kisah, perumpamaan dan segala urusan. Sebab jika demikian, maka Al-Qur`an akan kehilangan tujuan dan hikmahnya. Ayat-ayat Al-Qur`an hanya menyebutkan keilmuan-keilmuan sesuai kadar yang dibutuhkan sesuai pemahaman

manusia, karena Al-Qur`an memberikan *khitab* kepada setiap lapisan akal manusia yang bermacam-macam corak dan tingkatannya serta berbeda-beda kemampuan dan kesiapannya.

Maha suci Allah dari berfirman dalam kitab suci-Nya tentang sesuatu yang bertentangan dengan makhluk dan perbuatan-Nya pada manusia, alam semesta dan kehidupan. Dan begitu juga bagi Rasul-Nya, Muhammad *Al-Ummi Al-Amim* untuk berbicara dengan mengikuti hawa nafsu beliau. Beliau amat jauh dari setiap orang yang berupaya menciptakan perseteruan antara agama dengan ilmu pengetahuan yang membahas hukum-hukum Allah di alam semesta dan kehidupan ini. Mengenai masalah yang berhubungan dengan Pengobatan Islam, sesungguhnya Rasulullah sendiri telah menyeru untuk berobat dan mempelajari ilmu kedokteran.

Disebutkan dalam kitab *Ikhbar Al-'Ulama` bi Akhbar Al-Hukama`* karya Jamaluddin Al-Qafthi, sesungguhnya Sa'ad berkata, "Ketika aku sakit, maka Rasulullah datang menjengukku. Rasulullah lalu meletakkan tangan beliau di antara dua dadaku sampai aku menemukan rasa dingin tangan beliau di kalbuku. Beliau bersabda, *"Kamu sedang mengalami gangguan jantung. Datanglah ke Al-Harits bin Kildah, saudara Tsaqif, sesungguhnya dia menekuni ilmu pengobatan. Perintahkan dia supaya mengambil tujuh butir kurma kering, lalu menumbuknya sampai lembut berikut biji-bijinya dicampur susu atau mentega,dan perintahkan dia supaya meminumkannya kepadamu."*[89]

Diriwayatkan Muhammad bin Ishaq dari Ismail bin Muhammad bin Sa'ad bin Abi Waqash dari Sa'ad bin Abi Waqash, dia berkata, "Sa'ad sakit, sementara dia bersama rombongan Rasulullah dalam haji Wada'. Ketika Rasulullah menjenguk Sa'ad, Sa'ad berkata, "Wahai Rasulullah, aku tidak ingin mati sebab sakitku ini."[90] Rasulullah kemudian bersabda, *"Sesungguhnya aku berharap, Allah menyembuhkan penyakitmu sampai kaum (musuh Islam) mendapat mudharat sebab kamu dan kaum yang lain (umat Islam) mendapat manfaat sebab kamu."* Setelah itu, Rasulullah bersabda kepada Al-

---

89 HR. Abu Dawud, 3875 dari Sa'ad bin Abi Waqqash dengan sanad dhaif, seperti keterangan dalam *Dha'if Al-Jami' Ash-Shaghir,* 2033, karya Al-Albani.

90 Maksud ucapan Sa'ad ini adalah dia tidak ingin meninggal kecuali di Madinah tempat ia berhijrah. Pent.

Harits bin Kildah, *"Obatilah penyakit Sa'ad."* Beliau menambahkan, *"Demi Allah, sesungguhnya aku berharap obatnya bersama Sa'ad dalam rombongannya. Apakah kalian masih ada yang membawa kurma kering Al-'Ajwah?"* Mereka menjawab, "Ada." Al-Harits bin Kildah lalu menumbuk kurma *Al-'Ajwah* yang sudah dikeringkan sebagai obat dicampur susu lalu mengaduknya dengan keju kemudian meminumkannya, sehingga Sa'ad seolah-olah terbebas dari jerat penyakit yang membelenggu dirinya."

Disebutkan dalam kitab *Ath-Thibb An-Nabawi* karya Ibnul Qayyim Al-Jauziyah, sesungguhnya Imam At-Tirmidzi meriwayatkan dalam *Jami'*-nya -dari Zaid bin Arqam- bahwasanya Nabi telah bersabda, *"Hendaknya kalian berobat dari Dzat Al-Janbi (radang selaput dada) dengan Al-Qisht Al-Bahri dan zait (minyak)."*[91]

*Dzat Al-Janbi* -menurut para dokter- ada dua, yaitu: *pertama* disebut hakiki, yaitu pembengkaan yang terasa sangat panas yang membentang di sisi-sisi dada bagian dalam tulang rusuk. Sedang *kedua* disebut non-hakiki, yaitu rasa sakit yang membentang di sisi-sisi sebelah dada dan terasa sakit, ia menusuk di antara kulit-kulit bagian bawah dan bagian dalam, sehingga menimbulkan rasa sakit yang mendekati sakitnya *Dzat Al-Janbi* hakiki. Hanya saja, sakit yang disebabkan non-hakiki terasa menyebar, sedangkan sakit yang disebabkan hakiki bersifat terpusat.

Rasulullah telah memperingatkan manusia dari kebodohan para dokter dengan bersabda, *"Barangsiapa mengaku sebagai tabib (dokter), namun dia tidak dikenal sebagai dokter sebelum itu, maka dia bertanggung jawab (atas kerusakan yang disebabkan dirinya)."*[92]

Rasulullah telah memperingatkan dari bahaya penyakit menular. Disebutkan dalam *Shahih Muslim* dari Jabir bin Abdillah, dia menceritakan bahwa di antara utusan Tsaqif yang hendak menemui Rasulullah, ada seseorang yang menderita penyakit kusta. Nabi kemudian mengutus seseorang menemuinya dan menyampaikan sabda beliau kepadanya,

---

91 HR. At-Tirmidzi, 2079, dia berkata, "Hadits ini adalah hasan *gharib* shahih."

92 HR. Abu Dawud, 4586, An-Nasa'i, 4830 dan Ibnu Majah, 3466 dari Abdullah bin Amru bin Al-'Ash.

*"Hendaknya kamu pulang. Sesungguhnya aku sudah membaiat kamu."*[93]

Adapun tentang menghindari penyebaran wabah penyakit, maka Rasulullah telah bersabda, *"Tha'un (wabah penyakit) adalah penyakit yang dikirim (Allah) kepada sekelompok bani Israel dan kepada umat-umat sebelum kalian. Maka apabila kalian mendengar ada wabah penyakit di suatu daerah, maka hendaknya kalian tidak masuk ke sana. Namun apabila terjadi wabah penyakit di suatu daerah, sementara kalian sudah (terlanjur) berada di daerah itu, maka hendaknya kalian tidak keluar darinya karena ingin lari darinya."*[94]

Sesungguhnya sistem pengobatan Islam telah tumbuh dan berkembang melalui tangan-tangan ilmuwan muslim yang ikhlas. Ilmu kedokteran menjadi cabang disiplin keilmuan yang membahas tentang rahasia-rahasia Al-Qur`an, hukum-hukum dan syariat-syariat serta membahas tentang hubungannya dengan berbagai aspek pembahasan di bidang kedokteran.

Sebagai contohnya adalah hikmah berpuasa yang terkandung dalam firman Allah,

> *"Bulan Ramadhan adalah (bulan) yang di dalamnya diturunkan Al-Qur`an, sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang benar dan yang batil). Karena itu, barangsiapa di antara kamu ada di bulan itu, maka berpuasalah."* **(Al-Baqarah: 185)**

Kita senantiasa bertanya tentang faidah-faidah atau manfaat-manfaat diperintahkannya manusia berpuasa? Manfaat-manfaat itu, tidak dapat diragukan lagi meliputi seluruh aspek kehidupan manusia, sehingga sebuah keharusan apabila beberapa manfaat kedokteran menjadi bagian di dalamnya.Orang-orang yang menekuni bidang kedokteran, baik bertindak atas nama pribadi maupun asosiasi, mulai melakukan riset tentang pengaruh puasa bagi kesehatan manusia.

Pada awalnya, para pakar Fisika telah menemukan bahwa manusia bukanlah satu-satunya makhluk hidup yang berpuasa. Bahkan seluruh makhluk hidup di alam semesta ini senantiasa melewati fase puasa dengan keinginannya sendiri, walaupun makanan tersedia melimpah

---

93 HR. Muslim, Kitab: *As-Salam,* 2231.
94 HR. Muslim, Kitab: *As-Salam,* 2219/92 dari Sa'ad bin Abi Waqash.

di alam sekitarnya. Setelah diamati, ternyata makhluk-makhluk hidup ketika keluar dari fase puasa, maka mereka lebih energik dan lebih prima disamping ditemukan realitas bahwa pertumbuhan mereka setelah berpuasa bertambah optimal dan fisiknya semakin sehat.

Para fisikawan telah berupaya menafsirkan atau mengidentifikasikan penemuan mereka, namun mereka tidak mampu mencapai lebih dari makhluk-makhluk yang hidup sesuai fitrahnya, puasanya dianggap sebagai fenomena psikologi dan sebagai respons atas faktor-faktor alamiah. Para ilmuwan menganggap bahwa puasa makhluk-makhluk hidup itu sebagai feneomena umum dan mereka menamakannya 'fenomena *al-bayat*'.

Adapun puasa dinisbatkan kepada manusia yang mampu menggunakan akalnya untuk berpikir dengan kadar lebih besar daripada mengikuti instingnya, maka para ilmuwan Interbiologi, yaitu ilmu yang mempelajari tentang manusia, mengatakan bahwa sesungguhnya manusia sudah mengenal puasa pada zaman kuno karena mengikuti fitrah dan instingnya sebelum turunnya Kitab-Kitab Samawi.

Ini semua memperkuat bahwa semua makhluk hidup berpuasa dikarenakan fitrah mereka. Hal itu dikarenakan fitrah menemukan banyaknya manfaat dalam berpuasa dimana fitrah tidak mampu menghitung manfaat-manfaat berpuasa tersebut. Akan tetapi, fitrah mengembalikan manfaat-manfaat puasa karena puasa merupakan kebutuhan primer psikologi makhluk hidup, seperti makan, minum, bernafas, bergerak dan tidur. Berpijak dari situ, maka menolak berpuasa akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan.

Manfaat pertama dalam berpuasa dapat kita temukan dalam riset Kimiawi dan biologi yang ada di dalam tubuh ketika lapar saat berpuasa. Dalam kondisi berpuasa, tubuh mulai menghancurkan sisa-sisa bahan makanan yang tersimpan di dalamnya. Apabila simpanan makanan sudah habis, fase berikutnya adalah tubuh mulai menghancurkan tumpukan protein yang melekat pada anggota tubuh yang beraneka ragam. Protein pertama yang dihancurkan adalah protein yang ada di dalam hati dan

protein-protein di dalam otot dengan mengubahnya menjadi energi atau melepaskannya.

Apabila puasa dilakukan dalam tenggang waktu tertentu dan tidak keluar dari standar logika, seperti puasa Ramadhan, maka pelepasan protein-protein di dalam anggota tubuh akan membuat sel-sel dalam tubuh lebih siap melakukan regenerasi dan pembaharuan sehingga sel-sel tersebut akan kembali muda, hidup dan aktif lagi.

Artinya, puasa berarti memperbaharui dan mengaktifkan kembali susunan jaringan dalam tubuh, khususnya jaringan kelenjar yang bertugas mengontrol pertumbuhan, gerakan dan proses-proses percernaan di-samping berpuasa dapat menciptakan sel-sel tubuh.

Fakta ini menjelaskan kepada kita tentang perkembangan dan pertumbuhan yang lebih cepat pada binatang-binatang, burung-burung dan serangga-serangga pasca mereka berpuasa atau munculnya fenomena *al-bayat* menurut istilah ilmuwan.

Hakikat ini justru bertolak belakang dengan gambaran atau asumsi sebagian orang bahwa puasa akan menyebabkan badan menjadi kurus, lemah atau kurang darah. Sudah pasti, sebab-sebab yang demikian itu tidak ada, asalkan puasa dijalankan sesuai aturan yang logis sebagaimana ketentuan yang ditetapkan dalam syariat Islam.

DR. Faiq Al-Jauhari dalam buku karyanya *Ash-Shaum wa An-Nafs* mengatakan bahwa puasa adalah salah satu pilihan menuju kesehatan. Puasa merupakan media untuk membersihkan badan dari kemungkinan kelebihan kolesterol- kolesterol jahat dan berbahaya atau gizi makanan yang tidak dibutuhkan oleh tubuh. Kita dapat menemukan pernyataan ini di dalam Ensiklopedia Kesehatan, Bab: Pengobatan dengan Makanan.

DR. Abdul Aziz Ismail mengatakan bahwa puasa dapat digunakan sebagai media pengobatan dalam banyak kasus. Banyak perintah agama yang masih belum terlihat hikmah-hikmah di baliknya, namun seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, maka hikmah-hikmah tersebut pastilah akan terkuak. Sudah jelas bahwa puasa sangat efektif mengobati

gangguan-gangguan lambung akut disertai peragian disamping sangat efektif mengobati berbagai kondisi hipertensi dan kencing manis.

Sebagai penjelasan dari uraian ini, saya menegaskan bahwa kadar kuantitas gula dalam darah akan berkurang dengan berpuasa sampai taraf mendekati standar. Hal ini berarti memberi kesempatan kelenjar pankreas untuk beristirahat. Sudah diketahui bersama bahwa pankreas memfilter bahan insulin yang mempengaruhi gula dalam darah lalu mengubahnya menjadi bahan-bahan tepung dan lemak yang diserap dan disimpan dalam jaringan-jaringan tubuh. Akan tetapi apabila kadar makanan melebihi kemampuan pankreas memfilter insulin, maka kelenjar pankreas akan mengalami over muatan dan melemah sampai akhirnya akan lemah menjalankan tugasnya, sehingga gula akan menumpuk dalam darah dan kadar keseimbangannnya akan semakin bertambah dari tahun ke tahun yang berikutnya sampai timbullah penyakit gula.

Puasa mempunyai banyak manfaat dalam mengobati penyakit-penyakit kulit dan penyakit encok. Riset ilmiah senantiasa menemukan banyak hal baru tentang manfaat-manfaat berpuasa.

DR. Alexis Karel seorang yang pernah memperoleh penghargaan dunia dalam bidang kedokteran dan bedah mengatakan bahwa rasa lapar yang disebabkan berpuasa akan menjaga kestabilan proses pencernaan. Rasa lapar yang harus dirasakan oleh manusia kemudian diwajibkan oleh agama akan menjaga eksistensi umat manusia. Disamping banyak lagi manfaat dari berpuasa, baik dalam bidang ruhiyah, etika maupun pendidikan.

Perbincangan mengenai sisi kedokteran dalam Islam dengan berbagai macam cabangnya yang berhubungan dengan kesehatan, penjagaan, lingkungan, pengobatan, pendidikan, pengobatan psychosomatic dan lainnya merupakan perbincangan yang panjang. Namun kami bermaksud untuk menjelaskan bahwa hal tersebut telah menjadi cabang keilmuan yang berdiri sendiri di masa sekarang.

Telah didirikan institusi khusus di berbagai negara Islam yang bekerja untuk mendorong adanya penelitian, karya tulis, tahqiq, terjemah, dan

pembuatan data di lingkup kedokteran Islam, serta penulisan kembali tentang *turats* (buku-buku peninggalan) kedokteran Islam.

Dari waktu ke waktu, muktamar dunia dilaksanakan di ibukota negara-negara Islam untuk mempelajari sejauh mana keberhasilan yang telah dicapai di masa kebangkitan Islam di bidang kedokteran dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengannya, serta penelitian tentang praktik kedokteran dalam peradaban Islam setelah melalui penelitian ilmiah, dengan metode kontemporer, dan penggunaan konstitusi moral profesi medis yang digunakan di masa kita sekarang ini yang diambil dari ajaran-ajaran Islam serta pengenalan sisi ilmiah dalam arahan yang diberikan oleh Islam dengan teks-teksnya, ajarannya, perintah dan larangannya, serta mengenai pengaruhnya terhadap kesehatan manusia baik jasmani maupun ruhani.

Dan tidak diragukan lagi jerih payah ini mempunyai andil besar dalam melayani kemanusiaan di bidang kedokteran dan kesehatan.❑

# KEDOKTERAN PADA M
# KEBANGKITAN ISLA

## 1. Terjemah dan Karya Ilmiah dalam Bidang Kedoktera

Pada masa setelah Islam, pengembangan sisi ilmiah dan eksperimen tentang kedokteran dimulai pada masa dinasti Umayah dimana bidang kedokteran mulai terpengaruh dengan aliran Yunani.

Ketika memeriksa pasien, seorang dokter menggunakan patokan dengan melihat wajah pasien, kedua matanya, lidahnya, kuku-kukunya, meneliti denyut jantung dan memeriksa urine sang pasien.

Mu'awiyah bin Abu Sufyan mempunyai dua dokter Nasrani yang berasal dari Damaskus. Mu'awiyah bin Abu Sufyan menggunakan jasa salah satu dari mereka yaitu yang bernama Ibnu Atsal yang merupakan seorang yang ahli dalam meramu obat dan racun, untuk menyingkirkan musuh-musuhnya. Sedangkan dokter yang satunya yang bernama Al-Hakam bin Al-Hakam Ad-Dimasyqi jasanya dimanfaatkan oleh Mu'awiyah untuk mengobati dirinya dan anggota keluarganya.

Ketika Sakinah binti Al-Husain terjangkiti penyakit bisul yang tumbuh semakin besar di bawah matanya, maka dokter Badraqis membelah kulit wajahnya dan membukanya hingga tampaklah isi dari bisul tersebut, kemudian bisul tersebut diangkat dan dihilangkan kotorannya, sehingga wajah Sakinah dapat kembali seperti semula kecuali bekas tempat luka tersebut.

Meskipun peran dinasti Umayah dalam kemajuan ilmu alam secara umum masih sedikit dan terbatas dikarenakan konsentrasi mereka terhadap peperangan dan penaklukan-penaklukan, namun aktifitas ilmiah

di masanya memasuki masa pertama dalam menuju kemajuannya yang ditandai dengan adanya penerjemahan sebagian buku-buku Yunani dalam bidang kedokteran ke dalam bahasa Arab yang dilakukan oleh Khalid bin Yazid bin Mu'awiyah.

Demikian pula penerjemahan buku *Ahrid Al-Iskandari* yang terkenal dengan sebutan *Al-Kunnasy* yang dilakukan oleh Masirujuwaih yang berasal dari Bashrah yang merupakan dokter pribadi bagi Marwan bin Al-Hakam, khalifah keempat Bani Umayah.

Di masa dinasti Umayah muncul banyak dokter berkualitas, di antaranya adalah Abdul Malik bin Abhar Al-Kannani, yang merupakan dokter pribadi khalifah Umar bin Abdul Aziz dan Isa bin Al-Hakam Ad-Dimasyqi yang merupakan penulis buku *Al-Kunnasy Al-Kabir.*

*Al-Kunnasy* adalah sebuah buku yang memuat beragam pengobatan kedokteran dan pengetahuan-pengetahuan lain yang dapat dengan mudah dan cepat dipahami oleh pembaca.

Di masa dinasti Abbasiyah, aktifitas penerjemahan sangat marak dilakukan semenjak kekhalifahan Abu Ja'far Al-Manshur yang telah menugaskan Jurjis bin Bakhtisyu' An-Nasthuri untuk menerjemahkan banyak buku tentang kedokteran dari bahasa Persia ke dalam bahasa Arab.

Dari sini, keluarga besar Bakhtisyu' secara turun temurun mewarisi profesi kedokteran, baik mengenai penerjemahan, karya tulis, pendidikan maupun praktik di wilayah dinasti Abbasiyah hampir selama tiga abad.

Masa kekhalifahan Al-Ma'mun dianggap sebagai puncak masa keemasan bagi perkembangan aktifitas penerjemahan dengan digelontor-kannya dana yang sangat besar yang sulit dicari tandingannya. Di bidang penerjemahan dan penulisan, muncul Abu Ya'qub Yohana bin Masaweh yang merupakan seorang dokter Nasrani yang berasal dari Damaskus.

Ar-Rasyid memberikan tugas kepadanya untuk menerjemahkan banyak buku tentang kedokteran dan hikmah, seperti buku-buku Hippocrates, Galinus, dan lainnya. Yohana kemudian digantikan oleh muridnya yang bernama Hanin bin Ishaq Al-Ibadi yang dijuluki sebagai

Pakar Penerjemahan di masa dinasti Abbasiyah. Hanin telah menerjemahkan tujuh buku dari buku Hippocrates yang berjumlah sepuluh ke dalam bahasa Arab. Dia juga menerjemahkan buku Galinus yang berjumlah sembilan puluh lima ke dalam bahasa Suryaniah dan menerjemahkan tiga puluh sembilan darinya ke dalam bahasa Arab yang kemudian diabadikan oleh buku *At-Tasyrih* dan buku *Al-Burhan*, yang dikomentari oleh Hanin dengan mengatakan, "Sesungguhnya aku melanglang buana untuk mencarinya di segala penjuru Irak, Syria, Palestina, dan Mesir, namun tidak dapat menemukannya kecuali hanya sekitar setengahnya saja di Damaskus."

Gerakan penerjemahan ilmiah -yang bermula semenjak khalifah Abu Ja'far Al-Manshur dan semakin giat di masa Ar-Rasyid dengan dorongan dari menteri Al-Burmuki serta semakin berkembang di masa Al-Ma'mun dan berlangsung hingga pertengahan abad keempat Hijriyah atau abad kesepuluh masehi— tidak hanya memperkaya perpustakaan dan sarana pendidikan Arab dengan peninggalan berharga dari para pendahulu, melainkan juga memberikan kesempatan sepenuhnya kepada para pemikir, cendekiawan dan penerjemah untuk melakukan penelitian terhadap peninggalan ini dan membekali diri dengan peradaban masa lalu kemudian berproses untuk membuat karya yang asli.

Sebagian penerjemah berusaha untuk menambahkan sesuatu yang baru. Mereka menulis buku, ringkasan, dan karya tulis yang sebagian besar pada mulanya berkisar tentang kedokteran, seperti buku *Al-Asyru Maqalat fi Al-'Ain* (sepuluh tulisan tentang mata) yang ditulis oleh Hanin bin Ishaq dan dilengkapi dengan gambar detail tentang anatomi mata.

Buku ini telah diterbitkan dan ditahqiq oleh Max Mayerhof dan dianggap sebagai buku paling kuno yang berisi tentang kedokteran mata dan ditulis dengan benar secara ilmiah.

Demikian pula buku *Al-Judzam* (lepra) karya Yohana bin Masaweh, buku *Ar-Raudhah Ath-Thibbiyah* karya Jibril bin Bakhtisyu', ditambah lagi dengan sejumlah tulisan karya Ishaq bin Hanin, Tsabit bin Qarrah, Qisthan bin Luqa Al-Ba'labaki dan lainnya.

Karya ilmiah ini menjadi bukti bahwa pemikiran Arab Islam dalam waktu yang singkat telah mampu menguasai ilmu-ilmu para pendahulu mereka dan dengan cepat melesat memasuki era baru dalam membuat karya tulis mengenai kedokteran yang disandarkan pada penelitian dan pemikiran yang independen dan terbebas dari segala tekanan dan khurafat.

Masa permulaan munculnya karya tulis tampak semenjak pertengahan abad ketiga Hijriyah (kesembilan Masehi) pada buku *Firdaus Al-Hikmah* karya Ali bin Sahal bin Raban Ath-Thabari yang lahir di kota Moro yang termasuk wilayah Thabaristan pada tahun 770 M (153 H), dan juga pada *Ar-Rasa'il Ath-Thibbiyah Al-Ihda wa Al-Isyrin* karya Ya'qub Al-Kindi yang lahir di Kufah di sekitar tahun 801 M (175 H) dan meninggal di Baghdad pada tahun 867 M (252 H).

Tidak berselang lama, kebangkitan Islam dalam hal ilmu pengetahuan merambah ke segala macam keilmuan. Pemikiran Islam cepat melambung tinggi. Setelah itu, karya tulis mencapai puncaknya baik dari sisi kuantitas maupun kwantitas berkat munculnya banyak pakar dalam ilmu kedokteran yang membuahkan banyak karya, penemuan besar dan metode serta pemikiran yang benar.

Tulisan ini tentunya tidak akan mencakup dan membahas karya mereka semua, namun kami akan mengambil empat dokter Arab dan muslim yang paling terkenal; yaitu Galinus Al-Arab; Abu Bakar Ar-Razi, pakar operasi Arab; Abu Al-Qasim Az-Zahrawi, Syaikh Ibnu Sina yang dijuluki sebagai Aristoteles Islam, dan pakar kedokteran di masanya; Ibnu An-Nafis.

Para pakar tersebut telah memberikan pengabdian mulia terhadap peradaban manusia yang terwujud dalam buku karyanya yang sangat berharga yang menghapus dahaga bangsa Eropa di abad pertengahan.

Sebagian karya tulis tersebut masih tetap dipelajari di berbagai perguruan tinggi Eropa hingga saat ini dan mempunyai peran penting dalam kemajuan dan perkembangan ilmu kedokteran di masa sekarang.

Sedangkan Abu Bakar Muhammad bin Zakaria Ar-Razi dilahirkan di

wilayah Selatan Teheran yang menjadi ibukota negeri Persia pada tahun 854 M (240 H) dan meninggal di Baghdad pada tahun 923 M (311 H). Ketika waktu pertama kali Ar-Razi datang ke Baghdad pada tahun 880 M, buku-buku referensi kedokteran telah diterjemahkan dan diterbitkan ke dalam bahasa Arab dari berbagai bahasa, baik dari bahasa Yunani, India, Persia maupun dari bahasa Suryani.

Ar-Razi terkenal sebagai ahli dalam bidang kedokteran dan kimia. Karya tulis Ar-Razi dalam bidang kedokteran mencapai sekitar 56 buku atau risalah dan yang terkenal adalah:

### a. Kitab *Al-Hawi*

Terdiri dari sepuluh juz. Masing-masing bagian berisi tentang pengobatan salah satu anggota tubuh atau lebih. Dalam buku ini, Ar-Razi mencantumkan pendapat-pendapat para pakar yang telah mendahuluinya, baik dokter maupun pengarang tentang berbagai penyakit dan cara pengobatannya serta memberikan tambahan dari eksperimen dan penelitiannya sendiri. Ar-Razi menisbatkan segala sesuatu yang dinukilnya kepada si empunya pendapat.

Edward Brawn menganggap bahwa buku ini merupakan buku berbahasa Arab tentang kedokteran yang paling besar dan paling penting. Pada tahun 1279 M, Faraj bin Salim, seorang dokter Yahudi menerjemahkannya ke dalam bahasa Latin dan setelah itu *Al-Hawi* berulang kali diterbitkan, karena urgensinya sebagai referensi penting dalam pembelajaran kedokteran di perguruan tinggi Eropa hingga setelah masa Renaissance.

Meskipun sebagian orang menganggap buruk buku *Al-Hawi*; karena ketebalan dan kebesarannya telah membuatnya sulit untuk didapatkan; namun manfaat buku *Al-Hawi* ini dalam hal kedokteran telah membuat Louis Kesebelas terpaksa harus membayar sejumlah besar emas dan perak hanya untuk meminjamnya agar dapat digandakan dan kemudian menggunakannya sebagai rujukan ketika terdapat penyakit yang mengancam kesehatannya dan kesehatan keluarganya.

**b. Kitab *Al-Manshuri***

Kitab atau buku ini terdiri dari sepuluh makalah tentang anatomi tubuh. Buku ini dihadiahkan oleh Ar-Razi kepada Al-Manshur bin Ishaq, yang menjabat sebagai Amir di Khurasan pada sekitar tahun 293 H (905 M.).

Sejumlah terjemahan buku ini telah diterbitkan di masa pertengahan dan terjemahannya yang berbahasa Latin telah dicetak di masa Kebangkitan Eropa pada tahun 1489 M, sebagaimana juga diterbitkan tiga cetakan kuno terjemahan buku ini ke dalam bahasa Italia pada tahun 1900 M.

**c. Tulisan Tentang Penyakit Cacar dan Campak**

Tulisan ini merupakan riset pertama mengenai sejarah wabah penyakit yang menyerang tubuh pengidapnya dan membuatnya menyebar. Sejarahwan kedokteran ternama, Neoberger menganggap tulisan ini sebagai keindahan dalam kedokteran Arab. Terjemahan tulisan ini ke dalam bahasa Latin muncul pada tahun 1498 M, dengan bahasa Yunani pada tahun 1548 M, dengan bahasa Perancis pada tahun 1763 M, dengan bahasa Jerman pada tahun 1848 M dan dengan bahasa Inggris pada tahun 1911 M.

**d. Buku Tentang Batu Ginjal dan Kandung Kemih**

Diterbitkan oleh seorang Orientalis yang bernama De Kong dengan menggunakan bahasa Arab dan disertai dengan terjemahannya yang berbahasa Perancis dari sebuah naskah yang masih berbentuk manuskrip di Leden pada tahun 1896 M. Buku dan tulisan Ar-Razi yang lain tentang kedokteran tidak kalah pentingnya dari buku-buku yang telah disebutkan tersebut.

Dalam buku *Bar`u Sa'ah,* Ar-Razi menyebutkan cara mengobati segala penyakit yang mungkin dapat disembuhkan dalam satu waktu, seperti sakit kepala, pilek, sakit mata, sakit gigi, encok dan lainnya.

Dalam buku *Man La Yahdhuruhu Ath-Thabib* (orang yang tidak disertai dokter) yang terkenal sebagai buku petunjuk pengobatan orang-orang miskin, terdapat penjelasan untuk pertolongan pertama yang harus dilakukan hingga datangnya seorang dokter.

Dalam buku *Ath-Thib Al-Muluki* yang dihadiahkan kepada seorang Amir di wilayah Asfahan pada sekitar tahun 303 H (915 M) terdapat pendapat-pendapat yang berharga tentang cara mengobati berbagai penyakit yang menyerang tubuh manusia dengan berbagai makanan yang beraneka ragam atau mencampur obat dengan makanan apabila memang terpaksa agar orang yang sakit mau memakannya.

Dalam buku *Qashash wa Hikayat Al-Mardha,* Bapak Kedokteran Arab ini menceritakan kisah penelitiannya dan apa yang disaksikannya.

Dalam buku-buku kedokteran yang lain, Ar-Razi membahas mengenai kedokteran jiwa, kedokteran mata dan kesehatan anak-anak, manfaat makanan, penyakit-penyakit yang diidap perempuan, persalinan, penyakit di musim gugur dan musim semi dan tema-tema lain yang menunjukkan kegeniusan, ketelitian, amanah dan keaslian metode ilmiahnya dalam melakukan riset dan membuat karya tulis. Buku-buku dan teorinya bermanfaat bagi dunia Timur dan Barat.

Ar-Razi menempati posisi puncak, sebagaimana dikatakan oleh para orientalis dan orang yang berkecimpung dalam sejarah kedokteran dengan menobatkannya sebagai dokter terbesar yang dilahirkan oleh kebangkitan ilmu pengetahuan Islam.

Sedangkan dokter ahli bedah kebanggaan Arab, Abu Al-Qasim Khalaf bin Abbas Az-Zahrawi lahir di Az-Zahra' yang merupakan bagian wilayah Cordova di Andalusia pada tahun 325 H (936 M) dan meninggal pada tahun 404 H (1013 M).

Kitabnya yang berjudul *Ath-Tashrif li Man 'Ajaza an At-Ta'lif* merupakan buku karangannya yang paling besar dan paling terkenal. Buku ini berisi tentang ensiklopedia kedokteran yang terdiri dari tiga puluh juz dan dilengkapi dengan lebih dari dua ratus macam peralatan dan perlengkapan bedah yang digunakan oleh Az-Zahrawi dan sebagian besar alat tersebut merupakan buatannya sendiri.

Buku ini mendapatkan banyak perhatian oleh para dokter Eropa dan menjadi buku diktat yang dipelajari di berbagai perguruan tinggi di Eropa dalam waktu beberapa abad.

Bahasa yang pertama kali dipergunakan untuk menerjemahkan buku ini ketika pertama kali muncul adalah bahasa Ibrani, kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Latin pada tahun 1495 M, ke dalam bahasa Venice pada tahun 1497 M, ke dalam bahasa Starasburg pada tahun 1532 M dan ke dalam bahasa Pal pada tahun 1541 M.

Bagian tentang pembedahan dalam buku ini diterbitkan hingga dua kali; salah satunya dengan menggunakan bahasa Arab disertai dengan bahasa Latin dalam dua jilid di London pada tahun 1778 M dan yang kedua dengan menggunakan bahasa Arab di wilayah Lakno India pada tahun 1908 M.

Sedangkan Abu Ali Al-Husain bin Abdullah bin Sina yang dijuluki sebagai Maha Guru ketiga bagi kemanusiaan setelah Aristoteles dan Al-Farabi, dilahirkan di Kharmisy yang merupakan wilayah Bukhara pada tahun 371 H (980 M). Ibnu Sina hidup di masa kecemerlangan peradaban Islam dalam hal ilmu pengetahuan, hingga akhirnya meninggal pada tahun 428 H (1037 M).

Karya-karya Ibnu Sina pada umumnya bersifat mendalam, cermat, susunannya baik, dan mudah dipahami. Karya ilmiah Ibnu Sina banyak dan beragam, namun yang paling terkenal adalah buku *Al-Qanun* tentang kedokteran. Orang Arab lebih mengunggulkannya melebihi buku karangan yang ditulis sebelumnya; karena *Al-Qanun* ini mencakup intisari pemikiran Yunani dan Arab dan dianggap sebagai representasi dari apa yang telah dicapai oleh peradaban Islam Arab dalam hal kedokteran, baik dari segi eksperimen, penukilan, koreksi dan hasil karya.

Buku *Al-Qanun* terdiri dari lima juz yang terdiri dari ilmu tentang anatomi, tugas kerja anggota tubuh, karakteristik penyakit, kesehatan dan pengobatan. Setiap juz dibagi menjadi beberapa bab yang disebut oleh Ibnu Sina dengan sebutan *Funun. Funun* ini terbagi menjadi beberapa *Maqalah* atau *Ta'alim,* dan *Ta'alim* terbagi lagi menjadi *Fushul.*

Olery mengkritik banyaknya pembagian dan cabang yang ada di dalam buku ini. Sedangkan sebagian kritikus yang lain mengatakan bahwa

penulis buku *Al-Qanun* kurang memperhatikan penisbatan suatu pendapat kepada pemiliknya; sehingga pendapat Ibnu Sina menjadi tercampur dengan pendapat orang lain, berbeda dengan apa yang dilakukan oleh Ar-Razi dalam buku *Al-Hawi* misalnya. Ar-Razi mencantumkan secara jelas setiap pendapat kepada pemiliknya.

Namun semua kritikan ini tidak menghalangi penisbatan buku *Al-Qanun* kepada Ibnu Sina sebagai karya brilian dalam hal karya tulis dilihat dari sisi pembagian-pembagiannya, penyajian yang baik dan logika penyusunannya, bila dibandingkan dengan buku-buku kedokteran kontemporer.

Buku *Al-Qanun* ini dimulai dengan tema tentang anatomi, kemudian tentang tugas kerja anggota tubuh, disusul dengan ilmu tentang penyakit atau Patologi dan diakhiri dengan ilmu pengobatan.

Ibnu Sina sendiri telah menjelaskan tujuan metode ini dalam mukadimah buku Al-Qanun cetakan Roma pada tahun 1593 M. dan menjelaskan sisi falsafi metode ini serta usaha menerapkan istilah filsafat dalam bidang kedokteran dengan perkataannya, "Aku berpikir untuk berbicara terlebih dahulu mengenai hal-hal yang bersifat umum pada kedua bidang kedokteran; maksudnya adalah bidang teori dan praktik. Setelah itu, aku berbicara mengenai potensi obat secara umum kemudian bagian-bagiannya. Setelah itu, berbicara mengenai penyakit-penyakit yang menimpa anggota satu persatu. Pertama kali, aku mulai menjelaskan anatomi anggota tersebut dan manfaatnya, kemudian setelah selesai menjelaskan anatomi anggota tubuh tersebut, aku mulai menjelaskan cara menjaga kesehatannya. Aku jelaskan dengan perkataan secara umum pada segala penyakitnya, sebab-sebabnya, cara mengetahuinya, dan cara pengobatannya, dengan bahasa yang umum juga.

Setelah aku selesai dari semua hal ini, maka aku mulai membahas penyakit-penyakit yang bersifat parsial. Kebanyakan, terlebih dahulu aku tunjukkan pada sesuatu yang bersifat umum, dalam hal bahayanya, sebab-sebabnya dan hal yang menunjukkannya. Kemudian setelah itu, aku akhiri dengan hal-hal yang bersifat parsial. Kemudian aku berikan cara

umum untuk mengobatinya, dan setelah itu aku jelaskan mengenai cara pengobatan yang bersifat lebih kecil."

Buku *Al-Qanun* sangat terkenal di Eropa, sampai-sampai membuat Sir William Osler berkata tentang buku tersebut, "Ia adalah Injil kedokteran di sepanjang masa."

Terjemahan buku ini dalam bahasa Latin telah dicetak sebanyak enam belas kali di sepertiga terakhir abad kelimabelas. Kemudian dicetak lagi hingga dua puluh kali pada abad keenam belas.Sedangkan cetakan yang dilakukan terhadap sebagian atau beberapa bagian dari buku ini sangat banyak sekali dan sulit untuk dideteksi karena melebihi apa yang kita bayangkan.

Buku *Al-Qanun* diterjemahkan ke dalam bahasa Ibrani di Napoli pada tahun 1492 M sebagaimana juga dicetak dengan bahasa Arab sebanyak dua kali; yang pertama di Roma pada tahun 1593 M dan yang kedua dicetak di Cairo pada tahun 1877 M.

Buku Ibnu Sina tentang kedokteran menjadi rujukan dunia dalam beberapa kurun dan dipergunakan oleh beberapa perguruan tinggi Perancis, Italia dan Belgia sebagai pelajaran dasar untuk pendidikannya hingga akhir abad kedelapanbelas. Sedangkan buku karya tulis dari Yunani tentang kedokteran hanya mendapatkan perhatian sedikit saja yang terwujud dalam bentuk pendapat dan kata-kata hikmah dari Hippocrates dan Galinus.

Sedangkan tokoh keempat yang menduduki puncak di antara para dokter Arab dan kaum muslimin adalah Ala'uddin Abu Al-Hasan Ali bin Abu Al-Hazm Al-Qurasyi yang terkenal dengan sebutan Ibnu An-Nafis Al-Mashri (607-696 H/ 1210-1298 M).

Ibnu An-Nafis lahir di Damaskus kemudian berpindah ke Cairo dan bekerja di rumah sakitnya hingga menjadi ketua para dokter di Mesir dan menjadi pakar kedokteran di masanya.

Dokter yang berkebangsaan Arab dan seorang muslim ini mempunyai keistemawaan dengan independensinya dalam berpikir dan berpendapat dan terlepas dari hegemoni pendapat Galinus dan Ibnu Sina.

Ibnu An-Nafis dengan tegas menolak segala sesuatu yang tidak dilihat oleh kedua matanya atau dapat dibenarkan oleh pikirannya. Ibnu An-Nafis berpegang pada akal, penelitian dan eksperimen. Sebagaimana juga, metode pengobatan yang dilakukannya lebih banyak mengandalkan pengaturan pola makan dari pada penggunaan obat dan ramuan.

Buku Ibnu An-Nafis tentang kedokteran banyak sekali dan beragam, di antaranya adalah buku tentang sakit mata, makanan, penjelasan buku Hippocrates, tentang permasalahan Hanin bin Ishaq dan yang kelima tentang penafsiran gejala munculnya penyakit, sebab-sebabnya dan berbagai penyakit.

Karya Ibnu An-Nafis yang paling terkenal adalah buku *Mujiz Al-Qanun* (ringkasan Al-Qanun). Ia merupakan buku ringkasan dari buku *Al-Qanun* karya Ibnu Sina. Buku ini telah diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris, Ibrani, dan Turki dan hingga sekarang masih dipelajari di India.

Dalam buku *Syarhu Tasyrih Al-Qanun,* Ibnu An-Nafis memperhatikan bagian yang berhubungan dengan anatomi hati, tenggorokan, paru-paru dan merambah untuk menguak sirkulasi darah.

Buku ini masih tersimpan di perpustakaan selama tujuh abad hingga Dr. Muhyiddin Ath-Tathawi menemukannya pada tahun 1924 M di perpustakaan Berlin kemudian dipelajarinya dan ditahqiq untuk diajukan sebagai kelengkapan untuk meraih gelar doktor di Jerman.

Ibnu An-Nafis adalah seorang yang tekun dan penuh kesabaran dalam menulis dan mengarang. Dia mengarang ensiklopedia tentang kedokteran yang diberi nama dengan buku *Asy-Syamil fi Ath-Thib.* Dia bermaksud untuk menulis buku tersebut dalam tiga ratus juz, namun ajal telah terlebih dahulu menjemputnya dan dia hanya mampu menulis delapan puluh juz saja dari buku tersebut.

Di samping empat tokoh yang telah kami sebutkan secara singkat di depan, terdapat juga sejumlah dokter yang berkebangsaan Arab dan muslim yang sangat banyak yang berkompeten dalam berbagai bidang kedokteran dan meninggalkan jejak istimewa mereka dalam berkarya dan

karangan yang dipergunakan sebagai sandaran oleh bangsa Timur dan Barat dalam kemajuan kedokteran di masa sekarang.

Buku *Zad Al-Musafir* karya Ibnu Al-Jazzar, *Taqwim Ash-Shihhah* karya Ibnu Bathalan, *Taqwim Al-Abdan* karya Ibnu Jazalah, *Tadzkirat Al-Kuhhaliyyin* dalam kedokteran mata karya Ali bin Isa Al-Kuhhal, *Al-Muntakhab fi Ilaj Amradh Al-Ain* karya Ammar bin Ali Al-Maushili dan *Kifayat Ath-Thabib fi Ma Shahha min At-Tajarub* karya Ali bin Ridhwan Al-Mashri, serta buku-buku lain karya Ar-Razi, Ibnu Sina, Az-Zahrawi, Ibnu Zahar, dan Ibnu Rusyd merupakan buku-buku yang terkenal dan telah diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa asing dan mempunyai peran penting pada masa kebangkitan Eropa.

Mengenai hal ini dapat dicontohkan, ketika seorang dokter dari Denmark yang terkenal yang bernama Hendrick Bastrank datang ke Salerno di masa pertengahan abad ketigabelas masehi untuk menulis ensiklopedinya tentang aliran darah dan pembedahan, yang hingga sekarang masih tersimpan di perpustakaan negeri di Stokholm sebanyak tujuh jilid, sumber rujukan yang dipergunakan untuk menulis buku ensiklopedi ini adalah buku-buku referensi pokok yang dikarang oleh para dokter muslim seperti Ar-Razi, Ibnu Sina dan lainnya setelah diterjemahkan oleh Michael Scot.

Buku-buku tentang kedokteran ini telah memberikan andil yang tidak dapat dibantah dalam menjaga peninggalan peradaban masa lalu, bahkan dengan memberikan tambahan dan melengkapinya. Dalam hal ini, cukup dijadikan bukti apa yang ditemukan pada waktu akhir-akhir ini mengenai manuskrip kuno yang menunjukkan peran orang Arab dan andil mereka dalam ilmu kedokteran.

Buku syarah Ibnu An-Nafis terhadap buku *Al-Qanun* karya Ibnu Sina teronggok di perpustakaan Eropa dan Arab, hingga hampir-hampir saja dihancurkan oleh debu, andai tidak ditemukan oleh seorang peneliti dari Mesir dan menunjukkan kepada dunia mengenai harta berharga mereka yang dinisbatkan kepada pihak lain secara zhalim, dan bangkitlah kembali bintang Arab yang ahli dalam pembedahan, Az-Zahrawi yang mengatakan,

"Andai aku tidak yakin bahwa buku-bukuku ini akan hidup setelahku selama sepuluh ribu tahun, niscaya aku tidak akan menulisnya."

## 2. Metode Eksperimen dalam Kedokteran

Dilihat dari berbagai karya tulis tentang kedokteran yang sampai kepada kita dari peninggalan peradaban Arab dan Islam, maka jelaslah bahwa metode eksperimen dalam bentuk detailnya yang kita kenal sekarang ini, merupakan cara yang sama yang dipakai oleh para dokter Arab dan muslim untuk melakukan praktik kedokterannya, pembelajaran dan juga pengajarannya.

Dalam hal ini, menurut Sarton, para dokter dikelompokkan menjadi dua bagian:

**Pertama: kelompok orang-orang yang terbiasa menangani;** yaitu orang-orang yang lebih memberikan perhatian pada penyakit, pemeriksaan, dan pengobatan dengan mengandalkan pada apa yang disaksikan dan diperhatikannya. Bagi mereka, filsafat merupakan sarana untuk sampai pada tujuan. Kelompok ini diwakili oleh Abu Bakar Ar-Razi sebagai seorang dokter dan sekaligus juga seorang ahli filsafat.

**Kedua: kelompok orang-orang pendidikan;** yang mempelajari kedokteran sebagai bagian dari ilmu pengetahuan yang tidak dapat ditinggalkan. Usaha mereka untuk menyempurnakan pengetahuanlah yang mendorong mereka untuk menguasai bidang kedokteran dan melaksanakannya secara logis. Oleh karena itu mereka dijuluki sebagai *Al-Falasifah Al-Athibba'* (para ahli filsafat yang menjadi dokter). Kelompok ini diwakili oleh Ibnu Sina. Kedua kelompok ini sama-sama mengikuti metode eksperimen, terlepas dari apakah metode tersebut sebagai tujuan ataupun wasilah (sarana).

Kemajuan untuk mencapai kebenaran atau mendekati kebenaran tidak akan tercapai kecuali dengan eksperimen dan praktik.

Baik Ar-Razi maupun Ibnu Sina berpandangan bahwa eksperimen merupakan suatu keilmuan yang mempunyai pangkal dan cabang dan

seorang dokter harus mengetahuinya sebelum melakukan pemeriksaan terhadap suatu penyakit dan mengobatinya.

Metode eksperimen ini mempunyai pengaruh besar dalam membasmi penyimpangan dan kedokteran palsu serta orang-orang yang menyimpang yang mengaku-ngaku telah mengetahui penyakit dan mengetahui masa depan pasien cukup hanya dengan melihat air kencingnya. Mereka melakukan penipuannya ini dengan mengirim mata-mata untuk menguak perihal berita pasiennya dan rahasia-rahasianya, sehingga ketika para pasien datang kepadanya maka para dokter palsu ini membisiki para pasien mengenai apa yang diketahuinya dan mengatakan bahwa air kencing dapat memberitahukan rahasia-rahasia yang ada.

Oleh karena itu, Ar-Razi menasehati murid-muridnya agar berhati-hati dan tidak berlebihan dalam menanggapi masalah melihat air kencing yang diwarisi dari Yunani. Ar-Razi meluruskan permasalahan mengenai cara mengetahui penyakit pada pasien dengan melihat air kencingnya, kotorannya, atau denyut nadinya. Dalam hal ini disyaratkan agar air kencing yang dijadikan sample harus diambil dari air kencing setelah pasien bangun dari tidur panjangnya sebelum meminum sesuatu, kemudian diletakkan di botol besar, putih dan bawahnya bulat. Setelah itu didiamkan beberapa waktu agar mengendap sesuatu yang semestinya mengendap di bawah.

Seorang dokter yang berpengalaman akan dapat mengetahui jenis penyakit dari apa yang tampak dalam urine tersebut, seperti macam endapan yang ada, bentuk, warna, kepekatan dan kejernihan; sebagaimana juga, Ar-Razi mengharuskan seorang dokter yang mengobati harus memahami karakter denyut normal dan membedakannya dengan denyut yang lemah dan kuat serta mengetahui antara keras dan lembut.

Ibnu Sina menegaskan pentingnya mengikuti metode eksperimen dan penelitian sebelum menarik kesimpulan. Ibnu Sina mengatakan, "Kita tidak boleh berpegang pada hasil penelitian urine kecuali beberapa syarat berikut ini terpenuhi:

- Urine yang diteliti harus urine pertama dari pasien, yaitu urine di waktu pagi dan pasien belum minum banyak atau memakan sesuatu yang dapat mempengaruhi warna urine, seperti Za'faran (kunyit).
- Diharuskan pula seorang pasien tidak melakukan gerakan-gerakan tertentu atau mengikuti aturan yang tidak seperti biasanya seperti puasa, terlambat bangun, atau sangat letih; karena semua kondisi itu banyak mempengaruhi susunan urine, sebagaimana juga persetubuhan yang banyak dapat mengubah warna urine. Muntah dan wangi-wangian pun dapat mempengaruhi kondisi urine. Jadi, hasil penelitian kita terhadap urine tergantung pada warna, kepekatan, kejernihan, kekeruhan, bau dan busanya.

Sedangkan mengenai pengambilan petunjuk dari kotoran berak atas penyakit yang ada, Ibnu Sina menyampaikan beberapa komentar yang serupa dengan apa yang dikatakannya ketika melakukan penelitian terhadap urine. Ibnu Sina berpandangan bahwa kotoran berak dapat diidentifikasi dengan warnanya, kadarnya, susunannya, baunya dan waktunya.

Melakukan pemeriksaan dengan petunjuk denyut nadi, menurut Ibnu Sina, ditunjukkan oleh sepuluh hal. Hal ini diringkas oleh Ibnu An-Nafis di dalam Al-Miqdar dengan sembilan bagian, kemudian ditunjukkan juga dengan adanya gerakan dilihat dari kadar kuat, lemah atau antara keduanya; waktu gerakan, adakalanya cepat, lambat atau sedang; kadar kelembaban dilihat dari penuh, kosong, atau sedang; dilihat dari keteraturan dan tidaknya, dan yang terakhir adalah ukuran, apakah baik atau sebaliknya. Jadi, di setiap usia mempunyai kadar ukuran tertentu dalam denyut nadi.

Melakukan pemeriksaan dengan denyut nadi bukanlah sesuatu yang mudah. Hal ini membutuhkan kecakapan yang tinggi dari seorang dokter dan menuntut adanya latihan untuk memeriksa urat serta mengenali kondisi denyut nadi dengan sangat teliti dan menguak sesuatu yang tersembunyi. Hal ini dapat memungkinkan seorang dokter mengetahui detak jantung dari detak urat nadi; karena denyut merupakan petunjuk yang tidak akan pernah berbohong.

Dalam hal ini, metode Ar-Razi tidak berbeda dengan metode kedokteran kontemporer yang dipergunakan oleh para dokter di masa sekarang. Ar-Razi berpandangan bahwa untuk mengetahui penyakit tubuh bagian dalam, seorang dokter harus memahami intinya terlebih dahulu yang tampak dalam anatomi tubuh, serta harus mengetahui posisi-posisinya di dalam tubuh, fungsi (fisiology), morfologi, dan patologi atau ilmu tentang penyakit, karena orang yang tidak menguasai hal tersebut maka pengobatan yang dilakukan akan salah.

Ar-Razi pernah menolak operasi yang akan dilakukan di kedua matanya ketika dia mulai kehilangan pandangan matanya di hari-hari terakhirnya. Sikap ini diambil oleh Ar-Razi karena ketika dia bertanya kepada dokter pembedahnya sebelum melakukan tindakan operasi mengenai jumlah susunan anatomi mata, namun dokter pembedah ini justeru tampak kebingungan dan terdiam, maka Ar-Razi berkata kepadanya, "Sesungguhnya orang yang tidak dapat menjawab pertanyaan ini, dia tidak pantas memegang alat apa pun untuk mengoperasi mataku."

Dalam bukunya yang berjudul *Al-Mursyid,* Ar-Razi menjelaskan mengenai dasar pengetahuan ilmu kedokteran. Ar-Razi membandingkan dengan baik antara silogisme dan eksperimen dengan perkataannya, "Untuk mahir dalam kedokteran tidak cukup hanya dengan membaca buku-bukunya, melainkan membutuhkan pula praktik menangani pasien. Orang yang membaca buku-buku kemudian turut serta praktik menangani pasien akan dapat mengambil manfaat yang sangat banyak dari praktik ini. Sedangkan orang yang menangani pasien dengan tanpa membaca buku-buku, maka dia akan kehilangan banyak petunjuk. Dia tidak akan dapat menemukan petunjuk tersebut di sepanjang hidupnya, meskipun dia adalah orang yang paling banyak menangani pasien."

Orang yang membaca buku-buku teori dengan jumlah praktik yang sedikit, maka dia seperti gambaran orang dalam firman Allah,

*"Dan banyak sekali tanda-tanda (kekuasaan Allah) di langit dan di bumi yang mereka melaluinya, sedang mereka berpaling dari padanya."* **(Yusuf: 105)**

Dari sisi lain, para dokter Arab dan muslim berpandangan bahwa pemeriksaan kedokteran, mengenal sejarah penyakit, pencatatan pemeriksaan klinis, hasil pemeriksaan, pengawasan perubahan yang ada, merupakan sesuatu yang penting dan tidak dapat ditinggalkan.

Ar-Razi sangat pandai dan teliti dalam mempelajari kondisi gejala penyakit dengan cara mengurainya yang mencakup sejarah terkena penyakit dan perkembangan kondisi pasien. Sebagaimana juga dia mencerna karakter selera pasien, profesinya, umurnya, jenis kelaminnya dan memeriksa lingkungannya, pola hidup, kondisinya, penyakit-penyakit yang pernah diidapnya di waktu sebelumnya, penyakit-penyakit turunan di keluarganya, dan bersedia mendengarkan keluhan-keluhan pasien, serta memberikan perhatian besar terhadap pemeriksaan hati, denyut nadi, nafas dan berak ketika mengawasi perkembangan penyakit. Semua itu dicatat agar dia dapat mengontrol dan memahami segala perkembangan yang terjadi pada pasien, baik gejala perkembangan membaik atau memburuk kondisinya.

Dalam kitabnya yang berjudul *Thabaqat Al-Athibba'*, Ibnu Abi Ushaibi'ah mencantumkan perkataan seorang dokter berkebangsaan Mesir yang bernama Ali bin Ridhwan (998-1061 M) yang merupakan dokter pribadi khalifah Al-Hakim Biamrillah. Dokter tersebut mengatakan,[95] "Untuk mengetahui sesuatu yang cacat adalah dengan cara melihat kondisi anggota tubuh, bentuk, warna, selera, dan sentuhan kulit. Fungsi anggota tubuh baik dalam dan luar dapat diketahui, misalnya dengan cara dipanggil dari jauh, maka kamu dapat mengetahui kondisi pendengarannya. Untuk mengetahui kemampuan penglihatannya, kamu dapat mengujinya dengan melihat sesuatu dari jarak jauh dan dekat. Lisannya dapat diketahui fungsinya dengan cara bicara yang baik. kekuatannya dapat diketahui dengan cara mengangkat beban, kemampuan memegang, ketangkasan, dan cara berjalan, seperti dengan cara melihat gaya jalannya dari depan atau belakang, diperintahkan untuk telentang dengan punggungnya

95 Hlm. 565, disyarahi dan ditahqiq oleh Dr. Nizar Ridha, Mansyurat Dar Maktabat Al-Hayah, Beirut.

dengan kedua tangan direntangkan dan mengangkat kedua kakinya dan meluruskannya. Hal ini dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi perutnya. Sedangkan kondisi jantungnya dapat diketahui dengan denyut dan kondisi liver dengan urine dan kondisinya. Kesehatan akal dapat diketahui dengan ditanya tentang sesuatu dan kemampuan memahami dan ketaatannya dapat diketahui dengan cara memberi perintah dengan beberapa hal."

Seorang Orientalis yang bernama Zigred Hunke mengomentari hal tersebut dengan mengatakan, "Terbayang dalam benak kita ketika kita mendengarkan apa yang dikatakan oleh Ibnu Ridhwan, seolah-olah kita sedang berada di depan seorang guru besar dalam ilmu kedokteran di masa kita sekarang ini."

Ar-Razi menasehati para dokter baru agar menggunakan tumbuh-tumbuhan alami sebagaimana yang diciptakan oleh Allah untuk mengobati. Ar-Razi mengatakan, "Apabila bahan makanan dapat menyembuhkan dan memberi manfaat, maka pergunakanlah bahan makanan tersebut, bukan dengan obat-obatan. Apabila bahan yang sederhana sudah mencukupi, maka pergunakanlah bahan sederhana tersebut, bukan dengan bahan yang tersusun dari beberapa bahan rangkap."

Ar-Razi adalah orang yang pertama kali melakukan uji coba pengaruh obat-obatan baru terhadap hewan -khususnya terhadap kera—. Hal ini dilakukannya untuk mengetahui hasil secara meyakinkan sebelum dilakukan pengobatan terhadap manusia. Kedokteran kontemporer masih saja menganggap penting melakukan uji coba dan riset terhadap hewan sebelum dilakukan terhadap manusia, meskipun terkadang kondisinya berbeda.

Ar-Razi juga melakukan uji coba sebagaimana yang kita kenal di masa sekarang sebagai *The Control Experiment* (percobaan terkontrol). Dengan cara ini, Ar-Razi melakukan uji coba pengobatan terhadap setengah pasien dan meninggalkan setengah yang lain dibiarkan dengan sengaja tanpa pengobatan kemudian dibandingkan pengaruhnya di antara dua kelompok tersebut.

Belajar dari orang Arab dan kaum muslimin di masa kebangkitan Islam mengenai pentingnya metode ilmiah dan pelajaran teori dalam pembelajaran ilmu kedokteran serta upaya agar dapat menemukan fakta ilmiah, orang-orang mulai menggunakan metode ujian dan pemberian ijazah setelah mendapatkan pengalaman menangani pasien di rumah sakit dan membandingkannya dengan teori yang mereka terima dengan praktik di lapangan. Seorang dokter tidak akan mendapatkan surat keterangan izin praktik kecuali telah melewati ujian spesialis di bidang yang dipilihnya dan dia tidak boleh keluar dari batas kemampuannya tersebut sesuai dengan ijazah resmi yang menunjukkan pengakuan terhadap ilmu dan kemampuannya.

Untuk mengetahui sejauh mana keseriusan pendidikan kedokteran dan upaya untuk menaikkan kemampuan alumninya, kami sampaikan sebagai contoh teks ijazah yang didapatkan oleh seorang dokter Arab dengan spesialisasi bedah kecil sebagaimana berikut ini:

*Bismillahirrahmanirrahim.* Dengan izin Sang Maha Pencipta yang Maha Agung, kami mengizinkan kepadanya untuk melakukan bidang pembedahan karena apa yang diketahuinya dengan baik dan dikuasainya dengan baik, sehingga dia dapat sukses dan berhasil dalam pekerjaannya. Oleh karena itu, maka dia dapat mengobati dengan pembedahan hingga sembuh, membuka urat nadi, mengangkat wasir, mencopot gigi, menjahit luka, dan merawat bayi. Dia juga diharuskan untuk selalu berkonsultasi dengan para pemimpinnya dan mengambil nasihat dari para gurunya yang terpercaya dan berpengalaman."

Ar-Razi memberikan peringatan dari kesalah-pahaman para dokter yang bodoh terhadap filosofi metode eksperimen dan mencampuradukkannya dengan ujicoba para pendahulu. Dalam satu surat yang diberikan kepada salah satu muridnya, Ar-Razi mengatakan, "Sesungguhnya mereka melihat dalam buku-buku kemudian menggunakannya sebagai cara pengobatan. Mereka tidak mengetahui bahwa apa yang ada di dalamnya tidak sama dengan apa yang digunakan, melainkan hal tersebut hanyalah suatu percontohan yang dibuat untuk diikuti."

Dalam teks ini ditunjukkan kesadaran tinggi yang dipunyai oleh Ar-Razi mengenai kaidah-kaidah eksperimen dan perannya dalam metode riset kedokteran serta pemahaman yang mendalam dari Ar-Razi mengenai apa yang harus ada dalam suatu ujicoba yaitu pentingnya keberadaan batasan dan arahan, sebagaimana kondisi metode Percobaan Terkontrol yang telah kami sebutkan di depan.

Dalam menghadapi kondisi penyakit kronis atau operasi bedah besar, Ar-Razi memanggil sejumlah dokter spesialis untuk dimintai pendapat, sebagaimana Alkonslto yang ada di masa kita sekarang ini. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan yang dapat terjadi serta upaya agar dapat lebih teliti dalam melakukan pemeriksaan dan pengobatan yang baik.

Demikianlah, dengan cara mengikuti metode eksperimen dalam mempelajari kedokteran dan mempraktikkannya, para dokter Arab dan muslim mampu mewujudkan penemuan-penemuan hebat dan menjadikan kedokteran sebagai suatu cabang keilmuan dengan filosofi, metode dan aturan-aturannya serta mampu meletakkan dasar-dasar yang menjadi landasan berdirinya kedokteran di masa sekarang.❑

# PENINGGALAN PERADABAN ISLAM DI BIDANG KEDOKTERAN

Peradaban Arab Islam merupakan mercusuar satu-satunya di masa pertengahan yang cahayanya menerangi seluruh penjuru dunia. Peradaban ini membuat silau para tokoh Barat. Para cendekiawan muslim banyak menjadi guru bagi penduduk Eropa dalam berbagai cabang ilmu dan pengetahuan. Bahkan karya tulis mereka yang berharga merupakan bukti terbaik dari kemajuan yang telah mereka raih serta penemuan dan karya cipta ilmiah asli yang terkadang dicuri, dicontek, dan diragukan di waktu yang lain oleh orang-orang yang dengki, fanatik, dan pembajak keilmuan dan pemikiran semenjak masa sebelum renaissance Eropa hingga masa sekarang.

Namun kerja keras orang-orang yang ikhlas dari para ulama umat Islam dan Arab dan para budayawannya serta kejujuran sebagian tokoh Orientalis dan sejarahwan terhadap sejarah ilmu dan kebudayaan dengan menggalakkan riset dan penelitian terhadap peninggalan ilmiah kebudayaan Islam Arab dan mentahqiq manuskrip-manuskripnya dengan bahasa dan istilah kontemporer, semua itu akan membantu menguak lebih banyak lagi kekayaan dan rahasia peninggalan ini serta dapat menggagalkan semua upaya untuk menohok keaslian dan nilai peninggalan ini, sehingga dapat ditunjukkan kepada generasi berikutnya dan kepada para pecinta riset mengenai fakta sejauh mana kemajuan yang telah dicapai oleh gerakan ilmiah di masa kebangkitan umat Islam.

Di bidang kedokteran, para cendekiawan Arab dan muslim menempati posisi *The Holy Grail* (cawan suci), baik di bidang penerjemahan dan karya

tulis, mengikuti metode ilmiah yang benar, maupun dalam hal banyaknya penemuan dan karya cipta yang dihasilkan yang hingga sekarang dunia masih dapat menikmati buah dan manfaatnya.

Kita telah berlaku zhalim terhadap semua karya ini dan kita telah berlaku tidak adil kepada para pemilik dan penemunya, apabila hanya membahasnya dalam bab ini yang sangat terbatas. Namun kita akan menyebut sebagian peninggalan saja yang berpengaruh secara langsung dengan apa yang disebut sebagai masa kebangkitan Eropa dan menjadi pondasi dasar ilmiah yang digunakan oleh ilmu kedokteran di masa sekarang. Kami akan menyebutkan sebagian hal tersebut sebagaimana berikut ini:

1. **Mengikuti metode eksperimen**, baik dalam mengarang, atau riset dan praktik. Hal ini dapat memperkaya isi perpustakaan dengan hasil keilmuan yang sangat banyak yang mencakup peninggalan kebudayaan yang hebat serta ditambah lagi dengan hasil penemuan di tangan para dokter Arab dan muslim.
2. **Menerapkan pola spesialisasi dalam dunia kedokteran** dan tidak diperbolehkan melakukan praktik kecuali setelah melewati masa ujian dalam buku-buku spesialisasi yang dikenal untuk meyakinkan kemampuan siswa secara teori dan praktik di bidang spesialisasinya serta agar diketahui secara pasti kemampuan dan kemahirannya untuk melakukan pemeriksaan dan pengobatan sebelum melakukan sumpah dan mendapatkan ijasah yang di dalamnya tertulis batasan beberapa jenis penyakit yang dapat diobatinya; dalam hal ini terdapat dokter yang ahli di bidang bedah, khitan, operasi, bekam, mencos (dengan besi panas), pembalut dan dokter ahli mata. Demikian juga terdapat dokter yang ahli di bidang kedokteran gigi, kesehatan anak (pediatri), kandungan dan kebidanan, penyakit dalam, penyakit kulit, penyakit syaraf, penyakit jiwa dan lainnya.

Para dokter tunduk pada pengawasan pemerintah sesuai dengan aturan khusus yang mengatur mereka mengenai cara berinteraksi dengan masyarakat.

*Al-Muhtasib* -dia adalah pegawai tinggi di negara– mendapatkan tugas untuk menyumpah para dokter dan menegaskan penggunaan alat yang ada pada mereka dengan semestinya serta mengawasi ujian yang harus mereka lewati dan para dokter tidak diperbolehkan menyerahkan alat-alat mereka kepada dokter gadungan yang tidak mendapatkan surat izin praktik.

**3. Memperhatikan ilmu anatomi dan anatomi komparatif.**

Pembelajaran bidang ini dijadikan sebagai dasar pada setiap cabang kedokteran. Bidang ini harus dipelajari karena untuk memahami fungsi-fungsi dari anggota tubuh serta harus dikuasai dengan baik karena sebagai jaminan terhadap keselamatan diagnosa dan pengobatan.

Buku karangan dari Yunani tentang anatomi bukanlah satu-satunya sumber referensi bagi pengetahuan Arab dan kaum muslimin, sebagaimana anggapan sebagian orang. Namun karya cipta yang hakiki justeru dimulai di masa kebangkitan Islam, yaitu ketika hasil karya ini disimpulkan dari riset secara langsung dan praktik, bukan disandarkan pada pendapat para pendahulu yang berupa teori dan filsafat.

Kesimpulan di setiap permasalahan ilmiah disandarkan pada akal, logika, pengalaman dan eksperimen, baik kesimpulan tersebut sesuai dengan pendapat para pendahulu ataupun tidak.

Abu Bakar Ar-Razi adalah termasuk para dokter muslim pertama yang membuat karya tulis dalam ilmu anatomi dengan baik. Dia menyebutkan bahwa suatu ketika seorang lelaki terjatuh dari kendaraannya, sehingga indera perasa jari kelingking dan jari manisnya serta separuh dari jari tengahnya hilang dari kedua tangannya. Ketika dia mengetahui bahwa lelaki ini terjatuh di pangkal tulang punggung di leher, maka Ar-Razi justeru mengobati pasien tersebut di bagian yang berada di antara dua bahunya; karena Ar-Razi mengetahui dari ilmu anatomi bahwa syaraf yang keluar dari awal titik di antara dua bahu bersambung sampai pada dua jari kelingking dan jari manis dan tersebar di kulit yang mengelilingi dua jari tersebut dan juga di setengah dari kulit jari tengah.

Ketika Abdul Lathif Al-Baghdadi (1162-1232 M) -dia adalah salah satu punggawa Shalahuddin Al-Ayyubi— mengetahui bahwa terdapat tumpukan tulang belulang manusia di suatu tempat di Cairo, maka dia berangkat ke sana dan meneliti ribuan tulang belulang tersebut dengan teliti. Dari sini, dia melihat bentuk tulang, sendi, cara persambungannya, keserasiannya dan letaknya yang sangat bermanfaat bagi keilmuan yang tidak dapat ditemukan di antara lembaran-lembaran buku.

Di antara hal yang ditemukannya adalah bahwa rahang bagian bawah terdiri dari satu tulang dengan tanpa sendi, bukan terdiri dari dua tulang yang disatukan oleh sendi, sebagaimana yang dikatakan oleh Galinus.

Ibnu An-Nafis memberikan nasehat mengenai pentingnya mempelajari anatomi komparatif, ketika dia melihat perbedaan susunan tubuh hewan yang berbeda-beda. Hal tersebut dilanjutkan dengan menguak sistem peredaran darah kecil (mikro sirkulasi) setelah memahami anatomi pembuluh dan urat di paru-paru.

Sebagaimana juga penelitian dilanjutkan hingga anatomi mata hewan yang menyebutkan bahwa manfaat mata sebagai alat melihat tidak akan dapat tercapai kecuali dengan syaraf yang datang dari otak dan menafsiri obyek yang dilihat. Ia adalah syaraf cahaya atau syaraf penglihat yang berfungsi untuk memindahkan obyek terlihat yang ditangkap oleh jaringan mata ke pusat penglihatan di otak, sehingga di sana dapat ditafsirkan, diurai dan dibalas dengan jawaban dan reaksi secara langsung.

Mata pada dasarnya hanyalah alat yang digunakan oleh otak untuk melihat segala sesuatu. Demikianlah yang ditulis oleh Ar-Razi, Ibnu Sina, Ali bin Isa Al-Kuhhal dan lainnya dalam ilmu anatomi mengenai anatomi mata, tingkatan-tingkatannya, kelembabannya, syaraf-syarafnya, sumber makanannya, dan tanda-tanda sakitnya. Mereka mengetahui bahwa gerakan biji mata terjadi akibat dari gerakan otot mata.

Ketika ilmu anatomi mencapai puncak perkembangan di masa kebangkitan Islam, dan berhasil mendorong berbagai macam cabang ilmu kedokteran yang lain, di antaranya adalah ilmu bedah sebagai sarana untuk menguak lebih banyak lagi penemuan-penemuan ilmiah besar, namun di

sisi lain, Eropa di masa pertengahan justeru menganggap profesi kedokteran secara umum, upaya pemeriksaan dan pembedahan, secara lebih khusus, dianggap sebagai pekerjaan hina yang merendahkan kemuliaan jiwa dan tubuh serta dianggap lebih banyak menambah kepedihan dibanding dengan fungsinya untuk meringankan derita pasien.

Ajaran gereja menegaskan bahwa pengakuan pasien terhadap dosa-dosa mereka sajalah yang dalam melepaskan dirinya dari sakitnya ketika pastur mereka memercikkan "air suci" kepadanya.

Anatomi tidak dianggap sebagai ilmu dasar di fakultas-fakultas kedokteran di Eropa, kecuali setelah abad keenam belas, setelah mereka belajar dasar-dasar kedokteran dan cabang-cabangnya dari karya-karya tulis Arab.

4. **Ilmu bedah menjadi maju dan menjadi terangkat di antara cabang-cabang bidang kedokteran karena jasa sejumlah dokter Arab dan muslim yang lihai dalam melakukan operasi pembedahan dengan peralatan dan perkakas yang sesuai.** Mereka menggunakan benang dari kulit dan usus kucing dan hewan lain untuk menjahit luka setelah operasi bedah. Mereka menunjukkan kepiawaian yang tinggi dalam melakukan pembedahan terhadap bagian-bagian kecil dari tubuh, seperti syaraf, tulang, mata, telinga, gigi, penyakit, operasi batu dalam kandung kemih, operasi batu pada perempuan lewat vagina, operasi fibroma, pemberantasan tumor ganas dan lain sebagainya.

Dalam kitab *Al-Hawi*, Ar-Razi menjelaskan proses pembedahan anggota tubuh, dengan mengatakan, "Seorang dokter harus memahami syaraf yang menghubungkan pada setiap anggota tubuh. Mana yang termasuk syaraf perasa dan mana yang termasuk syaraf gerak. Ketika anggota tubuh atau gerak kehilangan syaraf perasa, maka periksalah pangkal syaraf yang datang kepadanya."

Operasi bedah besar dilakukan oleh sekelompok dokter spesialis. Salah satu dari mereka menangani bidang pembiusan, satunya lagi mengawasi denyut nadi, dan yang ketiga melakukan proses operasi yang dibantu oleh seorang pembantu operasi untuk memegang letak luka dengan alat.

Ali bin Al-Abbas menjelaskan salah satu proses pembedahan pengangkatan tumor yang dapat dijadikan bukti kepiawaian mereka yang tinggi dalam menangani pembedahan di masa kebangkitan Islam, ketika mengajari muridnya, Ali bin Al-Abbas mengatakan, "Kamu harus menggunting dengan tenang dan penuh perhatian. Kamu pisahkan tumor dari sekitarnya. Berusahalah jangan sampai kamu memotong pembuluh atau syaraf. Sebaiknya kamu melakukan pembedahan dengan cepat kemudian kamu kembalikan pembuluhnya hingga tidak terjadi pendarahan di tempat yang dibedah, hingga dapat mengganggu pekerjaanmu dan menghalangi pandanganmu.

Ketika tumor sudah diangkat, maka masukkanlah jarimu di tengah luka untuk merasakannya barangkali saja masih terdapat sisa tumor yang belum terangkat dengan sangat hati-hati dan teliti.

Ketika seluruh tumor telah diangkat dan kamu telah yakin hilangnya sisa-sisanya, maka sambungkanlah kulit dan potong kelebihan kulit yang ada kemudian gunakan bagian dari usus untuk menjahit. Sedangkan mengenai kangker merupakan penyakit sulit yang hanya sedikit dokter yang mampu melakukan pengobatan dengan baik. Oleh karena itu kamu harus mengangkat kangker tersebut dari akarnya hingga tidak ada sisa sama sekali. Kemudian kamu letakkan kain yang dibasahi dengan alkohol ke tengah lukanya agar tidak terjadi radang dan pembengkakan."

5. **Penemuan peredaran darah kecil (mikro-sirkulasi) oleh Ibnu An-Nafis Al-Mashri yang dituangkan dalam bukunya yang terkenal yang bernama *Syarh Tasyrih Al-Qanun.***

Dalam penemuan besar ini terdapat kisah menarik yang akan kami sampaikan dengan singkat dengan harapan barangkali saja dapat menggugah kesadaran mengenai pentingnya menghidupkan kembali peninggalan ilmiah dari kebudayaan Arab Islam dan berupaya untuk menguak harta berharga yang mempunyai pengaruh besar dalam memperkaya pengetahuan kemanusian dalam kurun delapan abad hingga masa kita sekarang ini.

Pemahaman luas yang tersebar hingga masa Ibnu An-Nafis, adalah apa yang dikatakan oleh Galinus bahwa darah dihasilkan di hati. Dari hati berpindah ke ventrikel kanan jantung untuk dibersihkan dari segala kotoran dengan daya panas yang ada kemudian setelah itu darah beredar di urat menuju ke segala penjuru tubuh untuk memenuhi kebutuhannya. Dan sebagian darah masuk ke ventrikel kiri melewati ambang pintu di selaput pemisah antara dua ventrikel dan bercampur dengan udara yang datang dari paru-paru yang memuat apa yang disebut dengan jiwa kehidupan yang dimasukkan ke pembuluh menuju ke segala penjuru tubuh. Sedangkan dari ventrikel kanan, sebagian darah yang bersih berjalan di urat paru-paru untuk memberikan makanan kepadanya.

Tampaknya keyakinan ini disandarkan pada fakta yang menunjukkan bahwa urat makhluk yang meninggal biasanya dipenuhi dengan darah, sedangkan pembuluh tidak ada darahnya. Namun penafsiran mengenai hal tersebut di masa sekarang menyebutkan bahwa denyut terakhir bagi jantung dipenuhi dengan darah dari pembuluh arteri. Inilah yang tidak diketahui oleh para dokter di masa dahulu dan masa pertengahan.

Sejarah menyebutkan bahwa setelah itu terdapat seorang dokter yang berasal dari Spanyol yang bernama Michael Servetus menegaskan kesalahan pemahaman dari Galinus mengenai gerakan aliran darah di tubuh. Servetus mengumumkan penemuannya mengenai adanya peredaran darah paru-paru atau peredaran darah kecil yang mana darah mengalir dari ventrikel kanan menuju ke paru-paru sehingga tercampur dengan udara kemudian kembali ke ventrikel kiri.

Teori ini dicantumkan oleh Servetus dalam bukunya yang berjudul *I'adah Bina'i Al-Masihiyyah* (membangun kembali Nasrani) yang diterbitkan sebelum kematiannya pada tahun 1553 M.

Setelah enam tahun, muncul pemikiran serupa dalam buku tentang anatomi oleh orang Italia yang bernama Colombo kemudian muncul lagi setelah dua puluh tahun dalam buku Caisalpino yang berkebangsaan Italia dengan judul *Maudhu'at Al-Masya'in.*

Pada tahun 1616 M, seorang dokter Inggris yang bernama William Harvey mengumumkan penemuannya mengenai peredaran darah besar pada tubuh dan diterbitkan dalam bukunya yang berjudul *Dirasah li Harakah Al-Qalbi wa Ad-Dam.*

Penemuan sistem peredaran darah kecil dan besar masih saja dinisbatkan pada nama Servetus, Colombo, Caisalpino dan Harvey hingga tahun 1924 M ketika takdir berkehendak untuk menunjukkan kebenaran di tangan seorang dokter berkebangsaan Mesir yang bernama Muhyiddin At-Tathawi yang melakukan tahqiq terhadap naskah manuskrip buku yang berjudul *Syarh Tasyrih Al-Qanun* karya Ibnu An-Nafis kemudian risetnya diajukan untuk meraih gelar Doktor dari universitas Freiburg di Jerman.

Orang-orang menjadi terkejut dengan apa yang dihasilkan dalam riset tersebut yang menegaskan bahwa semenjak dahulu, pakar Arab muslim, Ibnu An-Nafis telah menolak pemahaman Galinus mengenai jantung, dan hal ini membawanya pada penjelasan mengenai riset dan eksperimen yang disandarkan pada pengalamannya dan apa yang disaksikannya secara ilmiah mengenai fakta system peredaran darah kecil sebagaimana berikut ini:

Jantung disuplai dengan darah yang mengalir di urat yang tersebar di dalam otot. Hal ini merupakan penjelasan pertama kali yang dicatat oleh sejarah ilmu kedokteran mengenai pembuluh arteri koroner dan cabang-cabangnya. Peredaran darah terjadi dari ventrikel kanan menuju ke paru-paru melewati pembuluh arteri pulmonalis kemudian dari paru-paru menuju ke ventrikel kiri melewati vena paru-paru.

Darah mengalir menuju ke paru-paru untuk dibersihkan dan bercampur dengan udara dan bukan untuk mensuplai makanan. Inilah yang ditegaskan oleh Harvey di waktu berikutnya.

Selaput pemisah antara dua ventrikel jantung tertutup dengan baik, dan di sini tidak terdapat ambang pintu sebagaimana yang diyakini oleh Galinus. Bahkan ketebalannya di wilayah ini sangat kuat.

Demikianlah, sejarah tentang Ibnu An-Nafis diluruskan dengan

membangkitkan kembali karya-karyanya yang terkenal setelah sekian lama terpendam dan menjadi terlupakan.

Sebagaimana juga sekali lagi terjadi pelurusan mengenai sejarah Ibnu An-Nafis, yaitu ketika terdapat seorang dokter berkebangsaan Italia yang bernama Pago berkunjung ke Damaskus dan kemudian kembali dengan membawa beberapa karya tulis yang di antaranya adalah buku Ibnu An-Nafis yang berjudul *Syarh Tasyrih Al-Qanun* kemudian menerjemahkannya dan diterbitkan dengan bahasa Latin pada tahun 1547 M.

Salah satu naskah tersebut jatuh ke tangan Servetus dan naskah tersebut dinukilnya dengan tanpa memberikan catatan kepada pengarangnya.

Tampaknya takdir berkehendak untuk membela Sang dokter di masa kebangkitan Islam ini. Servetus menjadi tersangka pelanggaran penjiplakan pemikiran. Servetus diajukan kepada Sir Talut yang Suci. Servetus menghabiskan setengah umurnya untuk melarikan diri dengan menggunakan nama palsu. Namun kemudian dia berhasil ditangkap dan dimasukkan ke dalam penjara dengan siksaan yang pedih menjadi santapan kutu dan hawa dingin yang menusuk tulang, hingga akhirnya ia dibakar hidup-hidup di Jenewa pada tahun 1553 M dan bersamanya buku yang berjudul *I'adah Bina' Al-Masihiyyah* yang di dalamnya disebutkan penemuan palsunya mengenai peredaran darah kecil.

Berapa banyak lagi di sana orang-orang semacam Ibnu An-Nafis yang menunggu untuk diluruskan sejarahnya di tangan para peneliti yang serius dan terpercaya!?

6. **Penemuan cacing tambang parasit (Ancylostoma) oleh Ibnu Sina yang dijelaskannya dengan terperinci untuk pertama kalinya di bab kelima tentang penyakit cacingan dalam bukunya yang berjudul *Al-Qanun fi Ath-Thib* dan disebutnya dengan nama *Ad-Dudah Al-Mustadirah* (cacing gelang). Ibnu Sina juga berbicara tentang penyakit yang disebabkan oleh cacing ini.**

Mengenai penemuan besar di dunia kedokteran ini, Prof. Dr. Muhammad Khalil Abdul Khaliq menulis suatu kolom di majalah Ar-Risalah; "Pada tahun 1921 M aku mendapatkan kehormatan untuk

melakukan penelitian mengenai apa yang ada dalam buku *Al-Qanun fi Ath-Thib*. Aku menjadi mengerti bahwa *Ad-Dudah Al-Mustadirah* (cacing gelang) yang disebut oleh Ibnu Sina adalah apa yang kita sebut sekarang dengan nama Ancylostoma.

Dwini kembali menemukannya di Italia pada tahun 1838 M yaitu setelah kurang lebih sembilan ratus tahun penemuan yang dilakukan oleh Ibnu Sina. Semua pengarang mengenai ilmu tentang cacing ini menggunakan pendapat ini dalam karangan-karangan kontemporer, sebagaimana yayasan Rookfler di Amerika yang merupakan yayasan yang mengumpulkan segala hal yang ditulis mengenai penyakit ini juga menggunakan pendapat ini. Oleh karena itu, tulisan ini ditulis agar dilihat oleh banyak orang dan menambahkan penemuan-penemuan yang dilakukan oleh Ibnu Sina dengan penemuan-penemuan besar mengenai penyakit yang banyak tersebar di dunia sekarang ini."

7. **Penemuan penyakit cacar serta cara membedakan antara penyakit cacar dengan penyakit campak yang gejalanya tampak serupa.**

Ar-Razi menulis penemuan ini dalam suatu risalah yang merupakan sesuatu yang pertama kali ditulis mengenai cacar dan campak. Ar-Razi pun mengingatkan mengenai wabah dan dampak yang ditimbulkan oleh kedua penyakit ini.

Penjelasan paling kuno mengenai gejala penyakit cacar disampaikan oleh Ar-Razi, "Penyakit cacar didahului dengan munculnya demam, punggung terasa sakit, hidung terasa gatal, tidak dapat tidur, dan suhu tubuh yang semakin tinggi semakin menambah tersebarnya ruam yang muncul akibat dari darah yang memanas."

Sedangkan pada penyakit campak, ruam-ruamnya tidak tampak jelas di kulit dan tidak disertai rasa sakit pada punggung, namun terkadang disertai dengan ruam di dalam lambung yang diakibatkan oleh radang lambung."

Para dokter di masa kebangkitan Islam dikenal sebagai orang yang pertama kali mengenalkan dasar imunisasi terhadap penyakit cacar yaitu dilakukan dengan cara memasukkan virus yang telah dilemahkan dan

menciptakan zat antibodi buatan. Mereka membedah tangan di bagian antara pergelangan tangan dan ibu jari, kemudian meletakkan sedikit bisul yang tidak meradang di atas luka."

Ibnu Ar-Rusyd mengatakan bahwa tubuh yang terkena sebagian penyakit menular seperti cacar akan muncul antibodi di tubuhnya di sepanjang hidup.

8. **Menemukan banyak penyakit dalam, penyakit kulit, dan penyakit menular.**

Ibnu Zahar menemukan kangker lambung. Ibnu Sina menemukan penyakit Filaria dan Antrax yang menyebabkan demam. Ath-Thabari menemukan kuman yang menyebabkan penyakit kudis dan Ibnu Zahar mengobatinya. Ibnu Al-Khatib menyadari bahaya penyakit yang mewabah yang tersebar pada tahun 1345 M. dan kemudian dia menerbitkan risalahnya yang terkenal mengenai wabah, sebab-sebabnya, pengobatannya, dan cara pencegahannya.

Ibnu Al-Khatib menjelaskan bahwa orang yang bercampur dengan pasien yang terkena penyakit menular atau menggunakan bajunya maka akan menjadi sakit. Sedangkan orang yang tidak bercampur dengan mereka, maka akan selamat dari wabah menular ini.

Penghormatan yang sebesar-besarnya semestinya diberikan kepada para dokter Arab muslim ketika mereka meraih kesuksesan besar dalam melakukan diagnose komparatif terhadap penyakit yang mempunyai gejala serupa seperti cacar dan campak sebagaimana yang telah kami sebutkan. Sebagaimana pula radang hati, radang paru-paru, rematik, encok, batu ginjal atau kandung kemih, nyeri lambung dan ginjal dan lainnya.

9. **Perhatian terhadap penyakit syaraf dan faktor-faktor kejiwaan dalam menyebabkan penyakit pada organ tubuh.**

Abu Bakar Ar-Razi merupakan orang yang pertama kali meletakkan dasar ilmu ini dan mengarang sebuah buku yang diberi nama *Ath-Thib Ar-Ruhani* (pengobatan jiwa) agar –sebagaimana dikatakannya– dapat melengkapi buku yang dikarang mengenai pengobatan fisik.

Mengenai hal ini, Ar-Razi mengatakan, "Terkadang pencernaan yang buruk disebabkan oleh sesuatu selain dari hati dan limpa yang buruk, yaitu di antaranya adalah dikarenakan kondisi udara, kurang minum, banyak mengeluarkan darah, banyak melakukan persetubuhan, dan kejiwaan yang terganggu."

Dalam hal ini, terkadang penyakit bersifat fisik, namun penyebabnya sebenarnya adalah psikis. Inilah yang dimaksud oleh cabang ilmu kedokteran terbaru yang disebut dengan istilah *Ath-Thib An-Nafsani* (pengobatan psicosomatic).

Para pakar metodologi menganggap bahwa perkataan Ar-Razi ini merupakan bukti bahwa Ar-Razi adalah seorang dokter yang telah menempuh metode eksperimen atau melakukan riset dari sesuatu yang tampak (zhahir) untuk mengetahui sesuatu yang tidak tampak (batin). Inilah yang dikatakan oleh John Stuart Mill setelah itu.

Demikian pula dengan Ibnu Sina, dia mempelajari denyut dan kondisinya dengan seksama. Dia menjelaskan pengaruh faktor kejiwaan dalam menyebabkan ketidakstabilan denyut.

Ibnu Sina menjelaskan secara panjang lebar mengenai riset tentang penyakit syaraf dan ketidakstabilan jiwa kemudian mengobatinya dengan baik dan dilandaskan pada pemahaman.

Ibnu Sina mengatakan, "Seharusnya kita mengetahui bahwa pengobatan yang terbaik adalah pengobatan yang dilakukan dengan cara menguatkan kekuatan jiwa dan rohani pasien serta mendorongnya agar mampu untuk melawan penyakit, memperbaiki hal-hal di sekeliling pasien dan mengisi pendengarannya dengan sesuatu yang membuat nyaman seperti musik dan mengumpulkannya dengan orang-orang yang mereka cintai."

Penggunaan lagu dan musik sebagai sarana pengobatan yang dilakukan oleh para dokter muslim bertujuan untuk menempatkan pasien dalam suasana nyaman agar cepat sembuh. Musik mampu mempengaruhi perasaan dan emosi secara mendalam. Ia mampu membuat orang bersedih, gelisah dan kecewa menjadi bersemangat atau menjadi giat.

Ujicoba kontemporer tentang sel syaraf yang dilakukan dengan cara mendeteksi sinyal listrik di otak menegaskan adanya pengaruh emosi dari sel-sel ini dengan mendengarkan musik dan lagu.

Al-Kindi, sebagai seorang filusuf Arab, pakar matematika, filsafat dan musik, menggunakan lagu sebagai sarana untuk mengobati pasiennya dan mengembalikan ketidakseimbangan kondisi agar menjadi seimbang, baik secara kejiwaan maupun akal, sehingga dapat kembali sehat.

Perhatian para dokter muslim terhadap akal sebagai pusat untuk memimpin tubuh manusia, serta menguasai prilakunya dan syarafnya, tumbuh dari keyakinan mereka mengenai berharganya kenikmatan ini yang dikaruniakan oleh Allah terhadap manusia agar manusia dapat memahami apa yang ada di sekitarnya dan menggunakannya untuk kemanfaatan dan kesejahteraannya.

Ar-Razi sebagai pemimpin para dokter Arab dan kaum muslimin menyadari fakta penting ini. Dia meminta agar kita tidak menjadikan akal sebagai pengikut padahal ia adalah sesuatu yang harus diikuti. Bahkan semestinya segala sesuatu dikembalikan kepadanya, dan dijadikan sebagai pegangan. Kita berbuat sebagaimana pandangannya dan berhenti ketika dilarang olehnya. Kita tidak boleh mengotorinya dengan hawa nafsu yang dapat membuatnya keruh, sakit dan menyimpang dari keseimbangannya. Namun kita harus merawatnya, dan menempatkannya pada tempatnya.

Demikianlah arti pengobatan psicosomatic di masa kebangkitan Islam, dan hal ini diterapkan di setiap rumah sakit besar untuk mengobati penyakit syaraf dan kejiwaan dan dilakukan dengan cara pengobatan yang manusiawi dan baik, bahkan Ibnu Hisyam menulis buku tersendiri tentang pengaruh musik terhadap manusia dan hewan.

Namun berbeda dengan kondisi di dalam peradaban Arab dan Islam tersebut, di sisi lain, di Eropa, para pasien diperlakukan seperti para pelaku tindak kriminal. Mereka dipenjarakan dan disiksa karena dianggap bahwa penyakit ini merupakan laknat dari langit yang ditimpakan kepada pengidapnya sebagai siksa terhadapnya karena dosa yang telah

dilakukannya, menurut persangkaan mereka. Atau, setan telah merasuki orang tersebut dan tidak ada cara lain untuk mengusirnya kecuali dengan kekuatan.

Khurafat seperti ini masih saja tersebar di Barat hingga akhir abad kedelapanbelas, di saat terdengar suara lantang yang mulai berani untuk menyerukan pembebasan orang-orang gila dari penjara agar diserahkan pada perawatan para dokter.

10. **Menghasilkan penemuan-penemuan besar dan pembaharuan penting mengenai kedokteran kandungan (Obstetri), kebidanan (Ginekologi) dan kesehatan anak (Pediatri).**

Ibnu Sina mempelajari kasus kemandulan. Dari sana diketahui, ternyata di antara penyebabnya adalah karena tidak adanya kecocokan jiwa dan tabiat antara suami dan isteri. Oleh karena sebab itu, pasangan yang mandul ini tidak mungkin dapat melahirkan seorang anak kecuali mereka berpisah dan masing-masing menikah lagi dengan pasangan yang baru.

Ali bin Abbas Al-Majusi menegaskan kesalahan teori Hippocrates mengenai keluarnya janin dengan sendirinya dari rahim sang ibu karena pergerakan bayi tersebut.

Ibnu Abbas meletakkan dasar teori ilmiah pertama mengenai kandungan yang mengatakan bahwa pergerakan rahim dari ibu yang akan melahirkanlah yang mendorong janin keluar sebagai hasil dari kontraksi otot-otot rahim. Ibnu Abbas juga menulis tentang kangker rahim dan perihal rahim ibu.

Sedangkan Abu Al-Qasim Az-Zahrawi, yang merupakan pakar bedah di masa kebangkitan Islam, telah mengembangkan cara penanganan kelahiran bayi dengan menggunakan peralatan dan pengobatan yang baru.

Abu Al-Qasim mempelajari cara melahirkan janin ketika dalam kondisi kaki janin berada di depan dan kepalanya di bagian belakang dari pintu rahim (*sungsang*), atau kepala janin maju terlebih dahulu dan tidak dibarengi dengan anggota tubuh yang lain, dan cara melakukan operasi pada vagina.

Abu Al-Qasim juga menciptakan alat untuk melebarkan pintu rahim dan memberikan nasehat mengenai melahirkan dari panggul, namun proses operasi ini kemudian dinisbatkan kepada orang lain dan lebih dikenal dengan metode Cesar.

Para dokter Arab dan kaum muslimin memberikan perhatian besar terhadap kedokteran bidang kesehatan anak, khususnya yang berhubungan dengan anak-anak yang dilahirkan baru berumur tujuh bulan dan anak-anak yang baru dilahirkan; bagaimana cara menghadapi kelahirannya ketika dilahirkan dan bagaimana cara menanganinya dan memberikan makanan kepadanya.

Para dokter sepakat bahwa air susu ibu merupakan cara terbaik untuk memberikan asupan kepada sang anak. Mereka mewanti-wanti agar jangan menyapih anak di musim kemarau yang panas atau di musim dingin yang sangat. Hal ini merupakan hal yang didukung oleh para dokter modern di masa sekarang setelah melalui proses riset yang lama.

Mereka menulis nasehat yang sangat bermanfaat yang belum pernah ada sebelumnya dalam mengobati penyakit yang menimpa anak-anak seperti diare, mencret, ngompol, kejang, demam dan lainnya.

**11. Mendirikan rumah sakit (dahulu disebut dengan nama Pemmarstanat)**

Rumah sakit ini sebagai tempat mengobati para pasien, dan tempat untuk melakukan pendidikan kedokteran. Di antara rumah sakit ini ada yang paten dan menetap di suatu tempat tertentu dan ada yang berpindah-pindah dari satu tempat ke tempat lain (klinik) bersama para khalifah atau amir dalam perjalanan mereka atau bersama pasukan dalam perang atau sesuai dengan kondisi penyakit dan wabah serta penyebarannya di wilayah yang tidak ada rumah sakit yang tetap.

Klinik pertama dalam Islam adalah klinik yang didirikan atas perintah Rasulullah di saat perang Khandaq (5 H/627 M) dalam bentuk tenda di dalam masjid Nabawi untuk mengobati korban luka perang.

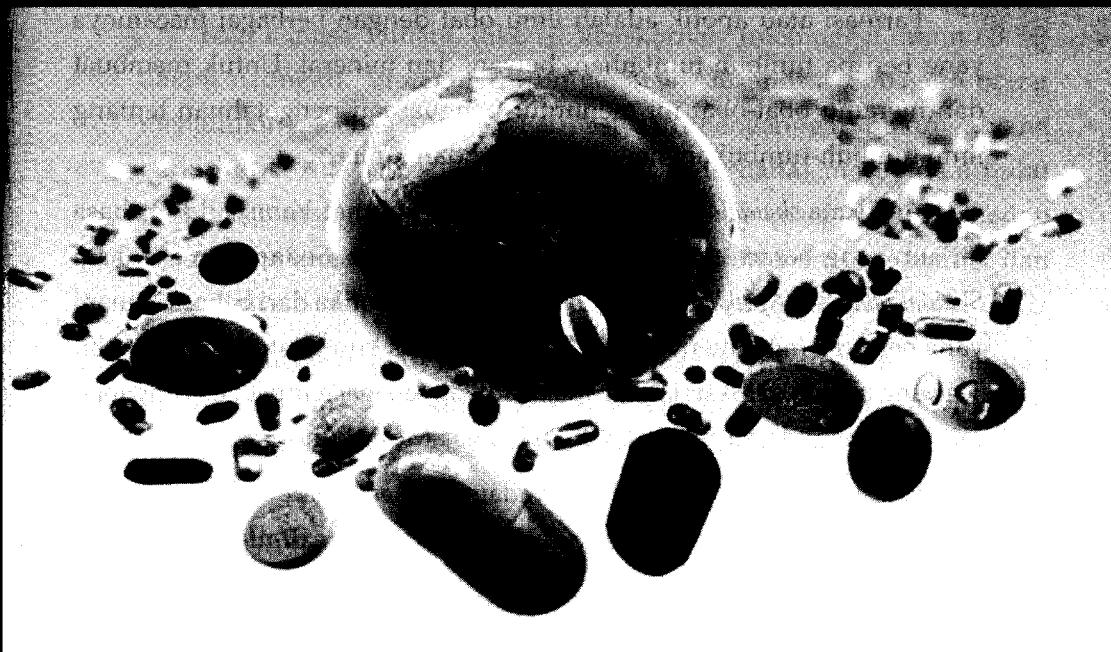
Sedangkan rumah sakit pertama dalam Islam adalah rumah sakit yang didirikan oleh Al-Walid bin Abdul Malik dan dia memerintahkan untuk

mengkarantina orang-orang yang terkena lepra agar tidak bercampur dengan masyarakat. Inilah tempat karantina pertama di dalam Islam.

Di masa dinasti Abbasiyah, rumah sakit berkembang dengan pesat dan jumlahnya semakin bertambah di segala penjuru dunia Islam. Di kota Cordova saja terdapat lima puluh rumah sakit di masa pertengahan abad kesepuluh masehi. Pemilihan letak rumah sakit dilakukan setelah riset dan pemikiran mendalam untuk menentukan tempat paling baik bagi kesehatan dan keindahan.

Dalam buku *Thabaqat Al-Athibba'* disebutkan bahwa Adhud Ad-Daulah meminta musyawarah kepada Ar-Razi untuk memilih tempat untuk dibangun rumah sakit dengan menggunakan namanya, maka Ar-Razi meminta agar digantungkan sepotong daging di segala penjuru Baghdad, dan tempat dimana daging yang digantungkan tersebut tidak berubah (tetap awet) maka di situlah agar rumah sakit didirikan. Ketika An-Nashir Shalahuddin bermaksud membangun rumah sakit An-Nashiri di Cairo, maka untuk memenuhi maksudnya ini, dia melakukan cara yang seperti ini juga yaitu dengan membangun tempatnya yang megah yang jauh dari kebisingan.

Setiap rumah sakit terbagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan jenis penyakit dan masing-masing bagian terdapat bagian khusus untuk perempuan. Cara kerja, pengobatan, kebersihan, dan pengawasan dokter tidak berbeda dengan apa yang kita temukan sekarang di rumah sakit paling modern.

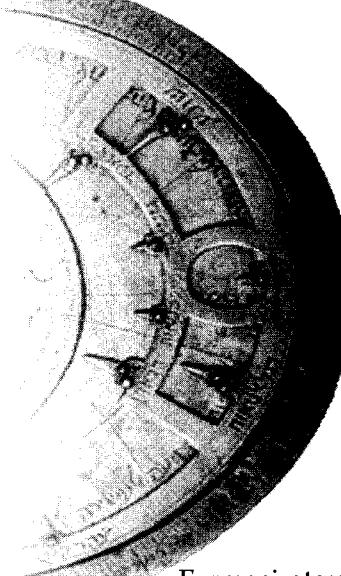
Salah satu pasien di masa tersebut menceritakan salah satu rumah sakit dalam surat yang dia kirim kepada ayahnya. Pasien tersebut mengatakan, "Perawat membawaku ke bagian pasien laki-laki. Dia memandikanku dengan air hangat dan memakaikan baju bersih dari rumah sakit.

Di waktu pagi, sebagaimana biasa, pimpinan dokter datang bersama rombongan besar yang terdiri dari para pembantunya. Ketika dia memeriksaku, maka pimpinan dokter ini menuliskan sesuatu yang tidak aku pahami kepada dokter bagian. Setelah pimpinan dokter pergi, maka

dokter bagian menjelaskan kepadaku, bahwa aku sudah diperbolehkan untuk keluar dari rumah sakit dalam waktu dekat dengan keadaan sehat wal afiat. Segala sesuatu di sini sangat bagus dan sangat bersih; kasur empuk, seprainya dari kain sutera putih, dan sangat lembut. Di setiap kamar dari kamar-kamar rumah sakit terdapat air yang mengalir yang sangat menyegarkan. Di malam yang sangat dingin, setiap kamar terasa hangat. Sedangkan mengenai makanan tidak mengecewakan. Di sana terdapat ayam atau daging hewan yang disajikan setiap hari bagi orang yang mampu mencernanya."[96]

Di saat teks ini sudah mampu mencerminkan tingkat kebudayaan yang dicapai oleh bangsa Arab dan kaum muslimin di masa kebangkitan Islam, namun kondisi ini berbanding terbalik dengan kondisi bangsa Barat, sebagaimana diisyaratkan oleh Max Nordo ketika menceritakan perihal kondisi rumah sakit Hotel Dieu. Ia adalah rumah sakit paling kuno di Paris di abad pertengahan. Max Nordo mengatakan, "Setumpuk jerami yang banyak diletakkan di tanah sebagai tempat para pasien yang saling berdesakan. Kaki-kaki sebagian mereka berada di sisi kepala pasien yang lain. Pasien laki-laki berada di samping pasien perempuan dalam kondisi yang sangat mengherankan. Di sana terdapat anak kecil yang sedang sekarat menghadapi kematian, ibu hamil yang merintih menahan sakitnya persalinan, pasien penderita TBC yang dadanya dikoyak oleh batuk sehingga muntah darah, dan penderita penyakit kulit yang tubuhnya dikoyak-koyak oleh kuku-kukunya sendiri karena menggaruk; makanan buruk disajikan untuk mereka dengan jumlah sedikit dan langka. Rumah sakit ini merupakan contoh bentuk ketidakteraturan dan sesuatu yang jorok."

Kwantitas rumah sakit di Eropa tidak meningkat menjadi baik kecuali di masa perang salib dan akibat perang salib. Meyerhof menyebutkan bahwa rumah sakit yang tampak di Eropa di masa abad ketigabelas Masehi merupakan hasil meniru rumah sakit besar yang dilihat oleh pasukan salib di wilayah Timur ketika sedang melakukan perang salib.❑

---

96 Zigred Hunke, *Syams Al-Arab Tastha' 'ala Al-Gharb,* hlm. 227-228.

# SEJARAH SINGKAT ILMU FARMASI

Farmasi atau apotik adalah ilmu obat dengan berbagai macamnya yang berupa tumbuh-tumbuhan, hewan, dan mineral. Untuk membuat dan meramu obat-obat ini menuntut penguasaan pengetahuan tentang ilmu tumbuh-tumbuhan, hewan, mineral dan kimia.

Asal kata *shaidalah* (farmasi) adalah dari kalimat *Varmxa* dari bahasa Fir'aun yang berarti menyajikan obat dari ramuan. Sedangkan asal kata *Shaidaliyah* atau *Ajzakhanah* (apotik) adalah kata Ibotika dari bahasa Yunani yang berarti tempat menyimpan. Ia adalah nama kuno untuk wilayah Abu Tig yang berada di Mesir Jauh, yang dijadikan sebagai tempat penyimpanan minyak wangi dan obat-obatan oleh bangsa Mesir kuno.

Keyakinan ini didukung dengan adanya penemuan yang menunjukkan bahwa orang-orang Mesir kuno telah sampai pada ilmu pengetahuan mengenai pengobatan yang berusaha dibukukan agar dapat dijadikan sebagai dasar yang bisa digunakan oleh anak cucu. Resep obat-obatan yang ditulis di kertas papyrus yang bertanggalkan tahun 1550 SM, merupakan ramuan obat paling kuno yang diketahui oleh manusia dari peradaban Mesir kuno. Tulisan ini dapat ditemukan di universitas Leipzig yang berisi resep detail tentang obat-obatan, baik yang sederhana maupun yang berupa kombinasi.

Di sana juga terdapat lembaran-lembaran papyrus lain yang keseluruhannya merupakan ensiklopedia ilmiah tentang ilmu farmasi, di antaranya adalah *Al-Bardiyah Ath-Thibbiyah* (lembaran kedokteran)

yang berisi lebih dari dua ribu resep obat dan unsur-unsur yang berada di dalamnya, lembaran Kahun, Hesterbata, Berlin dan lainnya. Semuanya menyebutkan bahwa bangsa Mesir kuno telah mengenal penggunaan obat muntah, minuman, obat kumur, salep dan menghirup obat dan uap.

Mereka juga telah mengenal Al-Uqmah, Ficus, Al-Zuqat, diuretic, penggunaan opium, obat penenang, tembaga, minyak Jarak, jamu, ketumbar, mint, Murr, Damar wangi, kunyit dan lainnya. Mereka juga berhasil membuat obat dari sebagian bahan seperti muntahan liur, urine dan kotoran berak. Sebagaimana juga mereka membuat tumbukan serbuk dari daging cacing, sebagian macam serangga, ular dan hewan jinak.

Bagi bangsa Yunani, dikenal Veaskorivos (meninggal tahun 68 M) dalam naungan Petolemus di universitas Alexandria. Sebagian orang menjulukinya sebagai Bapak Farmasi dan menganggap bukunya yang berjudul *Al-Adwiyah Al-Mufradah* (obat sederhana) merupakan buku pertama tentang keilmuan ini yang mencakup resep detail terhadap enam ratus tumbuhan disertai dengan gambaran mengenai bentuk dan anatominya serta penjelasan mengenai manfaat dan kegunaannya.

Namun sebagian sejarahwan menegaskan bahwa pengetahuan ini diambil dari bangsa Mesir kuno. Sejarahwan Gabin mengatakan, "Sesungguhnya bangsa Mesir adalah bangsa yang bersinar. Para pendahulu mengambil pelajaran darinya mengenai obat-obatan dan karekteristiknya yang disebutkan dalam karya Veaskorivos, Pliny dan lainnya.

Di China dikenal nama Shen Nang, sebagai orang yang pertama kali melakukan penelitian tentang tabiat tumbuhan dan rerumputan yang baik dan khasiatnya serta menguji pengaruhnya terhadap dirinya. Dia juga berusaha mengeluarkan bahan Ephedra dari pohon Ephedra sebagaimana yang kami sebutkan ketika menjelaskan tentang munculnya ilmu kedokteran dan perkembangannya sebelum Islam.

Sedangkan bangsa India, mereka lebih suka melakukan pengobatan dengan alami dan pencegahan dari penyakit. Mereka hanya menggunakan sedikit obat dari tumbuhan dan hewani dalam kondisi mendesak. Olahraga Yoga, bagi mereka merupakan sarana yang mereka yakini dapat mereka

gunakan untuk menguasai anggota tubuhnya yang dapat membantu memperbaiki kesehatan tubuh dan menghilangkan ketidakstabilan syaraf dan kegelisahan jiwa.

Di negeri Persia, farmasi berada di tangan para dokter yang didatangkan oleh para raja Persia dari Mesir, India, dan Yunani. Kondisinya tidak jauh berbeda dengan kondisi para pendahulunya.

Sedangkan di masa Jahiliyah, minyak wangi dan farmasi berpindah ke Arab dengan adanya perniagaan. Mereka banyak mengetahui khasiat tumbuh-tumbuhan dilihat dari tempat tumbuhnya, waktunya, mengetahui perbedaan mana yang baik dan mana yang buruk, serta membedakan hal-hal yang serupa dan perbedaan pengaruhnya serta kekuatan penyembuhannya.

Dari sini dapat dikatakan bahwa semenjak dahulu kala, farmasi berhubungan dengan kedokteran dan tidak dapat dipisahkan. Dalam waktu yang sama, seorang dokter adalah seorang apoteker. Dia mengumpulkan tumbuh-tumbuhan dan bahan herbal dan menggunakannya untuk mengobati pasiennya. Kemasyhuran seorang dokter disandarkan pada kemujaraban pengaruh obat yang diresepkannya.

Para pemerhati obat-obatan sibuk dengan impian mereka untuk dapat sampai pada ramuan kehidupan yang membuat seseorang menjadi sehat dan berumur panjang. Impian ini menjadi tujuan utama di sepanjang masa dahulu dan pertengahan, hingga datanglah Islam yang menentang khurafat dan *wahm* (sesuatu yang tidak jelas) ini.

Islam menyeru mereka agar menggunakan akal dan logika serta menyandarkan sesuatu pada penelitian, eksperimen dan pemikiran untuk sampai pada fakta ilmiah yang berhubungan dengan alam dan kehidupan. Sedangkan mengenai umur, maka hal tersebut adalah urusan Allah.

### Farmasi di Masa Kebangkitan Islam

Islam datang sebagai agama yang logis dan lurus untuk menyeru manusia agar beribadah kepada Allah yang Maha Esa, memperbaiki jiwa,

menyucikan badan, membangun kemanusian yang kuat yang mampu mengembangkan kehidupannya dan mengambil manfaat dari karunia-karunia Allah yang diberikan kepada mereka di dunia.

Salah besar apabila ada orang yang beranggapan bahwa Islam datang untuk memisahkan manusia dari ilmu kedokteran, obat-obatan, teknik, kimia dan lainnya. Islam datang justru untuk membebaskan akal manusia dari belenggu sehingga dapat leluasa untuk berpikir jauh dari tekanan para pendeta dan keyakinan yang keliru dalam mencapai kesembuhan.

Ketika Muhammad sampai ke Madinah berhijrah untuk menyebarkan agama Islam, datanglah beberapa pasien kepadanya untuk didoakan agar mendapatkan kesembuhan, maka Nabi Muhammad ﷺ berdoa untuk mereka kemudian memerintahkan mereka agar pergi ke dokter.

Rasulullah bersabda, "*Ya, wahai hamba-hamba Allah, berobatlah. Sesungguhnya Allah tidak memberikan suatu penyakit kecuali diberikan pula kesembuhan padanya, kecuali satu penyakit; yaitu Al-Haram (ketua-rentaan).*"[97]

Rasulullah juga bersabda, "*Setiap penyakit ada obatnya. Ketika obat tersebut mengena penyakit, maka penyakit akan sembuh dengan izin Allah.*"[98]

Diriwayatkan dari Abu Huzamah dari ayahnya, dia berkata, "Aku bertanya, "Wahai Rasulullah, apakah ruqyah yang kami pakai, obat yang kami gunakan, dan penjagaan yang kami lakukan, apakah semua itu dapat menolak takdir Allah?" Rasul menjawab, "*Ia termasuk dari takdir Allah.*"[99]

Dalam suatu hadits disebutkan, "*Sesungguhnya Allah tidak menurunkan suatu penyakit kecuali menurunkan obat padanya; diketahui oleh orang yang mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak mengetahuinya.*"[100]

Hadits-hadits ini menunjukkan pandangan Islam secara jelas dan gamblang mengenai pengobatan terhadap penyakit. Rasulullah tidak berbicara berdasarkan pada hawa nafsu. Islam menegaskan bahwa tidak

---

97 HR. Abu Dawud, 3855, At-Tirmidzi, 2038, dan Ibnu Majah, 3436, dari hadits Usamah bin Syarik dan At-Tirmidzi mengatakan bahwa hadits ini adalah hasan shahih.
98 HR. Muslim, 2204 dari hadits Jabir.
99 HR. At-Tirmidzi, 2065 dan Ibnu Majah, 3438.
100 HR. Ahmad, 7224, Ibnu Majah, 3437 dari hadits Ibnu Mas›ud. Lihat *Ash-Shahihah* karya Al-Albani, 451.

ada keputusasaan dalam menyembuhkan orang yang sakit. Tidak ada penyakit yang tidak dapat diobati. Ketika terdapat penyakit-penyakit yang tidak dapat ditangani oleh ilmu pengetahuan hingga sekarang, maka tinjaulah kembali keterbatasan keilmuan kita. Kita wajib melanjutkan riset dan belajar hingga menemukan obat yang mujarab dengan seizin Allah; karena sesungguhnya tidak ada suatu keilmuan bagi makhluk kecuali apa yang telah diajarkan oleh Allah kepada mereka.

Apabila kita merenungkan hadits-hadits di depan, maka kita dapat melihat bahwa Rasulullah menggantungkan kesembuhan dengan mengenanya obat terhadap penyakit serta kesesuaiannya. Ketika dosis obat melebihi kadar penyakit, maka akan berubah menjadi penyakit yang lain. Ketika dosis obat kurang dari kadar penyakit, maka obat tidak dapat mengalahkan penyakit, sehingga pengobatan menjadi tidak sempurna. Ketika anggota tubuh yang diobati tidak terkena obat, maka kesembuhan tidak dapat terjadi. Ketika waktunya tidak sesuai untuk obat tersebut, maka obat menjadi tidak berguna. Ketika tubuh tidak mau menerima jenis obat tersebut -yaitu di masa sekarang yang dikenal dengan alergi terhadap obat tertentu— atau tubuh tidak mampu menerima beban obat, atau terdapat sesuatu yang menghalangi pengaruh obat tersebut, maka kesembuhan menjadi tidak berhasil karena tidak adanya kesesuaian. Namun jika terjadi kesesuaian, maka kesembuhan pun tentu didapatkan.

Ketika sedang sakit, Rasulullah tidak mengobati dirinya sendiri, melainkan mengundang para dokter untuk mengobatinya. Mengenai hal ini, Aisyah mengatakan, "Sesungguhnya Rasulullah sakit yang membawa pada kematian beliau. Para dokter Arab dan Ajam berdatangan kepadanya. Mereka memberikan resep-resep kepadanya, dan aku mengobatinya dengan resep-resep tersebut."[101]

Rasulullah juga memberikan resep sebagian obat dan nasihat kedokteran yang dikenal di masanya. Rasulullah melarang menggunakan obat yang dapat membahayakan manusia. Hal ini dapat dilihat dalam ayat Al-Qur`an dan hadits tentang madu lebah.

---

101 HR. Ahmad, 23859.

Allah berfirman,

مِنۢ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخۡتَلِفٌ أَلۡوَٰنُهُۥ فِيهِ شِفَآءٞ لِّلنَّاسِۚ ﴿٦٩﴾

*"Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia."* **(An-Nahl: 69)**

Diriwayatkan bahwa terdapat seorang lelaki datang kepada Nabi. Lelaki tersebut berkata, "Sesungguhnya saudaraku mengeluhkan sakit di perutnya." Maka Rasulullah bersabda, *"Minumilah dia madu."* Kemudian lelaki tersebut pergi namun kembali dan berkata, "Aku telah memberikan minuman madu kepadanya, namun tidak bermanfaat apa-apa -dua atau tiga kali–. Setiap kali didatangi laki-laki tersebut, Rasulullah berkata kepadanya, *"Minumilah dia madu."* Maka untuk yang ketiga atau keempat kalinya, Rasulullah bersabda kepadanya, *"Maha Benar Allah, dan perut saudaramulah yang bohong."*[102]

Ketika menjelaskan hadits ini[103], Ibnu Al-Qayyim berkata, "Dalam pengulangan pemberian minum madu terdapat kandungan nasihat kedokteran yang menarik; yaitu bahwa sesungguhnya obat harus diberikan sesuai dengan kadar dan kandungan menurut kondisi penyakit. Apabila dosis obat lebih sedikit dari kadar penyakit, maka obat tidak dapat menghilangkan penyakit secara tuntas. Apabila obat melebihi kadar penyakit maka akan melemahkan kekuatan sehingga dapat menyebabkan efek negatif yang lain.

Ketika lelaki tersebut berulang kali mendatangi Rasulullah, maka Rasulullah menegaskan kepadanya agar pengobatan dilakukan hingga sampai dosis yang dapat melawan penyakit dan kesembuhan dapat dicapai dengan izin Allah. Penyakit yang membandel bukan karena obatnya yang tidak mujarab, melainkan karena perut yang bohong dan banyaknya isi yang tidak sehat di dalamnya."

---

102 HR. Al-Bukhari, 5684 dan Muslim, 2217 nomor 91.
103 *Ath-Thibb An-Nabawi*

Madu merupakan sesuatu yang menjadi perhatian manusia sebagai bahan yang sangat bermanfaat semenjak dahulu kala. Di pekuburan Fir'aun ditemukan simpanan madu semenjak lebih dari lima ribu tahun yang lalu. Mereka meyakini bahwa ketika manusia bangkit dari kematiannya di hari kebangkitan, maka dia akan minum madu sehingga dengannya kesehatannya akan pulih. Dan hebatnya, madu ini masih terjaga rasa dan karakteristiknya dalam wadah tempat menyimpannya dan tidak berubah kecuali warnanya yang menjadi cenderung kehitaman.

Madu pernah disebutkan dalam syair-syair para pendahulu bangsa India sebagai makanan dan obat. Madu juga disebutkan dalam kitab Taurat di masa Nabi Ya'qub AS. Ketika putera-putera mereka pergi ke Mesir, maka Nabi Ya'qub menasehati mereka agar membawakan madu untuk diberikan kepada Fir'aun Mesir sebagai hadiah.

Madu menjadi pilihan para pendahulu. Dalam buku-buku mereka, madu disebut sebagai makanan, obat, minuman, manisan, dan penyenang. Bangsa Arab mengetahuinya sebagai sesuatu yang mempunyai manfaat yang besar. Madu dapat menghilangkan kotoran yang berada di syaraf dan lambung dan lainnya, bermanfaat untuk orang-orang tua dan orang yang banyak dahak (*balgham*), melembutkan, menjaga kekuatan bahan, membersihkan hati, melancarkan kencing, obat batuk yang disebabkan oleh dahak, meminumnya ketika dalam kondisi perut kosong dapat mengusir dahak dan membersihkan lambung serta menghangatkan otot dengan nyaman. Pengaruh madu sangat positif untuk jantung, ginjal dan kandung kemih.

Efek negatif madu minimal bisa untuk menstabilkan jantung dan limpa jika dibanding dengan bahan manis yang lain. Rasulullah meminum madu dicampur air ketika sedang perut kosong untuk menjaga kesehatan beliau.

Di masa keemasan kebangkitan Islam, madu merupakan bahan penting yang turut memperkaya obat-obatan yang digunakan oleh para dokter muslim untuk mengobati berbagai macam penyakit. Ar-Razi menyajikannya dengan jus buah-buahan dan digunakan untuk membalut biji obat yang pahit agar mudah diminum oleh pasien.

Ibnu Sina memberikan resep agar meminum campuran dari madu dan sari mawar untuk penyembuhan tahap pertama bagi penyakit TBC, terlebih apabila diminum di saat perut kosong sebelum makan.

Keilmuan kontemporer masih saja terus menemukan rahasia-rahasia madu yang diisyaratkan oleh Al-Qur`an dan hadits secara umum. Disebutkan bahwa madu mengandung sembilan belas kandungan materi yang bermanfaat bagi tubuh manusia, di antaranya adalah protein yang berfungsi untuk memberikan kekuatan kalori dan membantu pertumbuhan, karbohidrat yang bermanfaat untuk asupan orang yang sedang sakit karena mudah dicerna dan mudah diserap oleh tubuh, serta berbagai vitamin bermanfaat yang berfungsi untuk mengobati syaraf, kesemutan, bibir pecah-pecah, sariawan, radang mata dan lain sebagainya.

Madu juga mengandung sodium, potassium, kalsium, magnesium, zat besi, pospor, dan lainnya.

Penelitian kontemporer menegaskan bahwa bahan-bahan ini, meskipun kandungannya yang berada di dalam madu hanya sedikit namun kadarnya seimbang sehingga membuat tubuh manusia dapat dengan mudah menyerapnya.

Pada masa sekarang ini, madu lebah telah menjadi bahan yang dijadikan andalan oleh ilmu pengobatan herbal. Telah terbukti, madu mampu menyembuhkan sejumlah besar penyakit, seperti kurang darah, kelumpuhan anak-anak dan bayi, ngompol, pengobatan luka dan luka bakar, lambung dan usus dua belas jari, radang hati, kedinginan, pilek, radang tenggorokan, batuk, dan sebagai obat keracunan alkohol dan kejang otot.

Penelitian mengenai madu lebah tidak hanya berhenti sampai di sini. Riset serius masih terus dilakukan untuk mengetahui manfaat yang diberikan oleh Allah dalam madu sehingga dapat menyembuhkan manusia. Di antara hasil penelitian tersebut adalah apa yang ditemukan oleh salah satu cendekiawan di masa sekarang mengenai keberhasilan madu lebah untuk mengobati radang mata, sakit mata, dan mata rabun pada anak-anak.

Sebagaimana juga ditemukan bahwa enzim yang terdapat pada madu lebah dalam menghentikan pertumbuhan mikroba. Enzim ini juga dapat merangsang kesehatan tubuh manusia dan berfungsi meningkatkan zat antibodi untuk melawan penyakit yang menyerang.

Hal tersebut telah disampaikan pada muktamar kedua bagi kedokteran Islam yang dilaksanakan di Kuwait pada tahun 1982 M dan dihadiri oleh dua puluh empat negara, baik dari Arab, negara Islam maupun Eropa.

Demikianlah, penelitian ilmiah turut membantu dalam menjelaskan pengetahuan tentang madu lebah dan menjelaskan kemukjizatan ayat Al-Qur`an yang telah memberitahukan kepada manusia semenjak lebih dari empat belas abad yang lalu mengenai manfaat madu dan khasiatnya yang dapat menyembuhkan. Pada saat itu, tidak ada seorang pun yang mengetahui bahwa madu dapat membunuh kuman dan mengobati luka dan penyakit. Maha Benar Allah dengan firman-Nya,

*"Untuk setiap berita (yang dibawa oleh rasul-rasul) ada (waktu) terjadinya dan kelak kamu akan mengetahui."* **(Al-An'am: 67)**

Benar juga apa yang disampaikan oleh Rasulullah ketika bersabda,

اَلْعَسَلُ شِفَاءٌ مِنْ كُلِّ دَاءٍ، وَالْقُرْآنُ شِفَاءٌ لِمَا فِي الصُّدُوْرِ، فَعَلَيْكُمْ بِالشِّفَاعَيْنِ: الْقُرْآنِ وَالْعَسَلِ.

*"Madu adalah penyembuh bagi segala penyakit dan Al-Qur`an adalah penyembuh terhadap apa yang ada di dalam dada. Maka bagi kalian terdapat dua penyembuh; Al-Qur`an dan madu."*[104]

Tidak mungkin kita meninggalkan pendapat Islam dalam pengobatan sebelum kita menyebutkan larangan Islam terhadap pengobatan dengan sesuatu yang diharamkan seperti khamer, yang disandarkan pada sabda Rasulullah, *"Sesungguhnya Allah tidak menjadikan kesembuhan kalian pada apa yang diharamkan oleh-Nya terhadap kalian."*[105]

104 HR. Ibnu Majah, 3452 dari hadits Ibnu Mas'ud.

105 HR. Ath-Thabarani merupakan hadits marfu' dengan sanad dhaif. Hadits ini dishahihkan oleh Al-Albani dan mauquf oleh Ibnu Mas'ud ﷺ. lihat *Ash-Shahihah,* 1633.

Definisi Khamer menurut Islam adalah segala sesuatu yang memabukkan. Hal ini disandarkan pada sabda Rasulullah, *"Setiap sesuatu yang memabukkan adalah khamer dan setiap khamer adalah haram."*[106]

Hal ini memperluas makna sehingga mencakup segala sesuatu yang memabukkan atau kecanduan, meskipun sesuatu tersebut bukan khamer seperti narkoba.

Ilmu modern sekarang menegaskan efek negatif khamer terhadap syaraf manusia. Khamer dapat mempengaruhi kerja otak, kesadaran diri, perilaku sosial, kesehatan tubuh, kandungan oksigen dalam darah, jantung, kekuarangan vitamin dan kemampuan biologis.

Satu persen alkohol dapat menyebabkan bertambahnya detak jantung dari detak normal sehingga memperberat kerja otot jantung. Di zaman dahulu terdapat kepercayaan bahwa alkohol dapat melebarkan pembuluh yang menuju ke jantung. Oleh karena itu, para dokter hingga pada waktu dekat ini, memberikan resep dengan menggunakan alkohol untuk mengobati sesak jantung dan nyeri dada.

Namun penelitian kedokteran di masa sekarang menegaskan kesalahan teori ini dan efek negatif yang ditimbulkannya. Ternyata alkohol tidak mempunyai pengaruh langsung terhadap pembuluh yang menuju ke jantung. Perasaan dengan hilangnya rasa sakit adalah perasaan *wahm* karena pengaruh alkohol yang membius pusat rasa sakit di otak. Ketika kadar alkohol diberikan secara berlebihan maka dapat menyebabkan keracunan di otot jantung dan membuatnya menjadi tertekan.

Perasaan nyaman yang diakibatkan oleh alkohol serta hilangnya rasa sakit membuat pasien tidak mempedulikan bahaya sakit, sehingga dia tidak mau istirahat di pembaringan dan semakin bertambahlah resiko kematian.

Oleh karena itu, para dokter memberikan nasehat kepada semua orang yang merasakan nyeri jantung agar berhenti merokok dan menjauhi minuman khamer.

---

106 HR. Muslim, 2003 dari hadits Ibnu Umar ﷺ.

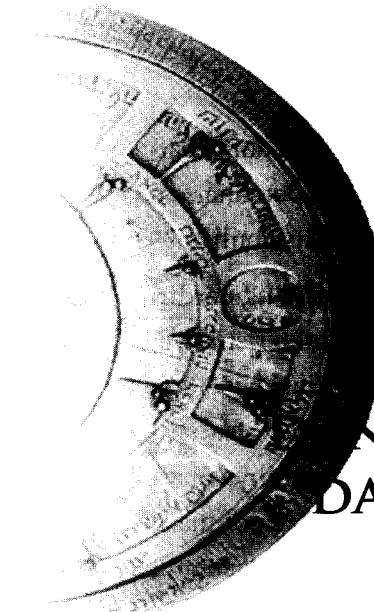
Demikianlah, penelitian ilmiah yang ada menegaskan bahwa Al-Qur`an adalah kitab suci yang tidak terdapat kesalahan di dalamnya, serta untuk menjelaskan hikmah di balik diharamkannya sesuatu di dalam Islam.

Kami telah menjelaskan madu dan khamer sebagai contoh yang menjelaskan hikmah di balik pembolehan atau pengharaman sesuatu, namun selain itu juga Al-Qur`an adalah suatu kitab suci yang berbicara kepada akal manusia di sepanjang waktu dan tempat untuk mendorongnya agar menemukan lebih banyak lagi aturan-aturan Tuhan di dunia dan kehidupan ini.

Setiap kali seseorang menemukan fakta ilmiah, maka dia akan menyadari bahwa ternyata fakta ilmiah tersebut tidak bertentangan dengan Al-Qur`an; karena penciptaan alam dan kehidupan dilakukan oleh Allah, dan Al-Qur`an adalah merupakan Kalamullah, sehingga tidak mungkin antara Kalamullah dan perbuatan Allah saling bertentangan. Maha suci Allah sebagai Dzat yang Maha Bijaksana.

Tidak ada keraguan lagi bahwa setiap isyarat dan petunjuk ilmiah yang ada dalam ayat-ayat Al-Qur`an atau pada sabda Rasulullah, mempunyai pengaruh besar untuk mendorong para ulama untuk melanjutkan penelitian dan pemikiran terhadap segala karunia yang telah diberikan oleh Allah untuk dimanfaatkan oleh manusia.

Perkembangan ilmu farmasi di masa kebangkitan Islam sejalan dengan kemajuan ilmu kedokteran, langkah demi langkah, baik dari sisi terwujudnya karya tulis, penerjemahan, atau dari sisi praktik dan penemuan-penemuan. Karya tulis tentang obat-obatan bagi orang Arab terwujud dalam pengumpulan obat-obatan dalam bentuk-bentuknya, pilihan antara yang baik dari berbagai macam ragamnya, sendirian atau susunan dari beberapa obat, dan disusun dengan sebaik-baiknya oleh pakarnya.

Al-Bairuni menjelaskan definisi obat-obatan sebagaimana apa yang kita pahami sekarang, ia mengatakan, "Obat-obatan terdiri dari satuan atau susunan dari beberapa obat. Satuan obat-obatan disebut dengan *Aqaqir* sebagai kata jamak dari *Aqqar*. Dalam bahasa Suryani artinya adalah

pangkal dari tumbuhan dan cabang-cabangnya, karena dasar dari obat-obatan adalah pangkal dari tumbuhan. Kemudian setelah itu pemahaman obat-obatan atau *Aqqar* mencakup juga sesuatu yang bukan tumbuhan."

Farmasi kemudian menjadi cabang keilmuan yang luas yang berdiri sendiri yang berarti pembelajaran tentang obat-obatan, karakteristiknya, pengaruhnya, cara menyajikan obat-obatan yang tersusun dari beberapa obat, dengan memperhatikan bahwa dasar dari suatu obat bisa jadi berupa tumbuhan, hewani, atau mineral; meskipun pada umumnya obat-obatan terdiri dari tumbuhan atau sari dari tumbuhan, sehingga di masa dahulu para dokter dan apoteker dikenal dengan sebutan *Al-Asyabin* (ahli tumbuhan) karena pengetahuan mereka tentang karakteristik tumbuh-tumbuhan.

Dari farmasi muncul keilmuan *Al-Aqrabazin*. Pada mulanya berarti penyusunan obat-obatan dan tata caranya. Di masa sekarang, keilmuan tersebut dikenal sebagai ilmu tentang obat-obatan dan karakteristiknya. Para dokter dan para apoteker berusaha untuk membukukan obat-obatan yang mereka resepkan terhadap suatu penyakit. Mereka menjelaskan susunannya, pengaruhnya, cara meminumnya, masa berlakunya, cara penggunaannya dan cara menjaganya. Mereka mengumpulkan hal tersebut dalam buku *Dustur Al-Adwiyah* yang merupakan ringkasan dari hasil riset mengenai ilmu Al-Aqrabazin yang semakna dengan kata Yunani *Pharmacopocia* yang berasal dari Varmxa, bahasa bangsa Mesir kuno.

Demikianlah, farmasi telah menjadi suatu cabang keilmuan yang mempunyai landasan, kaidah, dan metode ilmiah yang benar. Hal tersebut berkat jasa para ulama dan ahli riset yang mulia yang mendapatkan ilham dari Allah untuk mencintai ilmu, sehingga Allah menunjukkan mereka pada penemuan-penemuan dan karya yang besar setelah mengalami perkembangan, pemikiran, penelitian, ujicoba, dan penerapan.

Kerja keras mereka turut andil dalam memberikan sebaik-baik saham dalam memperkaya dan memajukan pemikiran umat manusia dan ia telah menjadi bukti nyata atas apa yang telah dicapai oleh peradaban Arab dan kaum muslimin di bawah naungan agama Islam yang logis.

# Metode Penulisan dan Penelitian Ilmiah dalam Ilmu Farmasi

Para dokter dan para apoteker menggunakan metode yang jelas yang disandarkan pada keilmuan yang benar dalam menerjuni dunia obat-obatan dan cara membuat karya tulis mengenai hal tersebut. Filosofi mereka dalam melakukan pengobatan secara umum disandarkan pada pengaruh makanan sebagai penyebab penyakit dan kesembuhan. Di antara mereka ada yang menggunakan resep pengobatan pada pengaturan pola makan, sebagai ganti dari ketergantungan sepenuhnya pada obat, baik tunggal maupun susunan beberapa obat.

Dalam melakukan pengobatan, Ar-Razi mengatakan, "Apabila sakit tersebut dapat diobati dengan pengaturan pola makan, maka jangan diobati dengan obat-obatan. Dan apabila sakit tersebut dapat diobati dengan obat tunggal, maka jangan diobati dengan susunan beberapa obat."

Bahkan dalam banyak hal, Ar-Razi lebih memilih obat yang disesuaikan dengan jenis makanan yang sering dimakan, karena keyakinannya bahwa umat atau kelompok orang yang terbiasa dengan makanan sederhana, maka penyakitnya pun sedikit. Dan pengobatannya digunakan dengan obat yang tunggal atau sederhana. Sedangkan penduduk kota yang terbiasa dengan makanan yang bermacam-macam, maka mereka membutuhkan obat yang terdiri dari berbagai macam obat, karena penyakit mereka kebanyakan banyak. Berbeda dengan penduduk pedalaman yang sudah cukup dengan obat tunggal dan sederhana karena penyakit mereka yang sederhana.

Dawud Al-Anthaki menambahkan cara pengobatan dengan dua hal, yaitu: waktu mengambil tumbuhan dan lingkungan tempat hidup pasien. Hal ini disandarkan pada perkataan Hipocrates, "Obati orang yang sakit dengan obat-obatan lingkungannya. Sesungguhnya hal tersebut lebih mujarab untuk mengembalikan kesehatannya."

Di samping itu, para dokter dan apoteker juga mengikuti metode ilmiah yang disandarkan pada eksperimen dan melihat langsung. Filosofi ini tercermin dalam setiap buku yang ditulis tentang ilmu pengobatan yang mendapatkan perhatian besar dari para pakar Timur dan Barat dan banyak mempengaruhi mereka.

Berikut ini akan kami sampaikan sebagian karya tulis yang ada disertai dengan penjelasan sejauh mana terpenuhinya unsur-unsur metode ilmiah eksperimental serta filosofi pengobatan dengan makanan, obat tunggal dan obat kombinasi. Perlu diketahui bahwa ilmu farmasi adalah sebagaimana ilmu yang lain yang bermula dari masa percobaan dan penguasaan terhadap ilmu-ilmu terdahulu, kemudian masuk dalam masa mensarikan dan mensyarahi dan akhirnya sampai pada tingkatan penemuan dan karya cipta di masa keemasan peradaban Islam, mulai dari abad kesepuluh masehi hingga akhir abad ketiga belas.

Pada masa penerjemahan, Hanin bin Ishaq membawa buku Veaskorivos tentang *Al-Adwiyah Al-Mufradah* dan membawanya juga ke Andalusia di masa Abdurrahman Ats-Tsalits, sehingga banyak orang yang dapat mengambil manfaat darinya.

Mengenai hal ini, Al-Bairuni mengatakan dalam bukunya yang berjudul *Ash-Shaidalah fi Ath-Thib* (obat dalam kedokteran), "Andai Veaskorivos hidup di sekeliling kita, dan dia melakukan upayanya untuk mengenali apa yang ada di gunung dan lembah kita, niscaya seluruh tumbuh-tumbuhannya akan menjadi obat dan apa yang dipetiknya sesuai dengan eksperimennya. Namun wilayah Maghrib beruntung dengan keberadaannya dan keberadaan orang yang semisalnya dengan segala karyanya dalam ilmu dan amal yang patut disyukuri."

Hanin bin Ishaq juga memberikan perhatian khusus untuk menerjemahkan karya-karya Galinus dalam kedokteran dan obat-obatan. Hanin bin Ishaq memobilisasi murid-muridnya agar membantunya dalam melakukan hal itu. Isa bin Yahya menukil buku *Al-Adwiyah Al-Muqabilah lil Adwa'* (obat-obatan yang sesuai untuk penyakit) dan Habisy bin Al-A'sam menukil buku *Tarkib Al-Adwiyah* (penyusunan obat-obatan) yang memuat tujuh belas makalah.

Sedangkan di masa pensarian dan mensyarahi yang banyak dilakukan di masa abad ketiga Hijriyah (kesembilan Masehi), para penerjemah tidak puas dengan hanya menerjemahkan teks-teks kuno. Mereka berusaha untuk memberikan sentuhan warna tertentu pada karya tulis yang berbentuk penyarian (ringkasan) buku-buku kuno dan mensyarahinya atau memberikan komentar terhadap buku tersebut.

Dalam hal ini, Hanin bin Ishaq membuat buku tentang perawatan orang yang sudah sembuh namun masih lemah, obat yang meringankan, dan tentang menu makanan.

Yohana bin Masawaih menulis buku *Kitab Al-Ughdiyah* (buku tentang makanan).

Ali bin Razin Ath-Thabari mengarang buku *Manafi' Al-Ath'imah wa Al-Asyribah wa Al-Aqaqir* (manfaat makanan, minuman dan obat-obatan).

Ketika kita mengetahui bahwa Ali ini ternyata adalah guru dari Abu Bakar Ar-Razi, maka kita bisa memahami bagaimana masa penyarian dan pensyarahan dipersiapkan untuk sampai pada masa karya cipta yang mengiringinya di abad kesepuluh Masehi.

Setiap cendekiawan selalu berusaha untuk mengerahkan upayanya sesuai dengan kemampuannya untuk turut serta dalam membangun kebangkitan Islam, sesuai dengan arahan yang diberikan oleh ahli filsafat Arab, Ya'qub bin Ishaq Al-Kindi, bahwasanya tidak semestinya kita malu pada kebenaran dan mengikuti kebenaran dari manapun datangnya kebenaran tersebut; meskipun kebenaran tersebut datang dari bangsa yang keras terhadap kita dan dari umat yang berbeda dengan kita.

Sesungguhnya tidak ada yang lebih utama bagi pencari kebenaran selain dari kebenaran itu sendiri. Tidak selayaknya kebenaran direndahkan dan orang yang menyampaikannya dan orang yang membawanya dikecilkan."

Al-Kindi pun turut memperkaya dengan ensiklopedia tentang berbagai cabang pengetahuan; mulai dari filsafat, astronomi, kedokteran, fisika, matematika dan logika. Al-Kindi menyajikan ilmu tentang obat-obatan dengan uslub yang dapat dipahami di masanya.

Al-Kindi menulis buku tentang makanan dan obat-obatan serta buku tentang dupa yang dapat memperbaiki udara dari wabah penyakit, buku *Al-Adwiyah Al-Musyfiyah min Ar-Rawa'ih Al-Mu'dziyah* (obat-obatan yang menyembuhkan dari aroma yang tidak enak), buku *Kaifiyyati Ishal Al-Adwiyah,* buku *Asyfiyah As-Sumum,* dan buku tentang Al-Aqrabazin. Semua buku tersebut disebutkan dalam buku *Ikhbar Al-Ulama' bi Akhbar Al-Hukama'* karya Al-Qafthi.

Sedangkan di masa kematangan ilmiah dan pemikiran, serta di masa ketika sudah mulai mampu membuat karya cipta dan membuat teori yang benar setelah melakukan riset, eksperimen, dan kritikan maka muncullah para pakar kedokteran dan ahli obat-obatan. Mereka memperkaya perpustakaan Arab dan Islam dengan karya mereka yang banyak dan hasil pemikiran mereka yang tulen.

Kami akan menyebutkan sebagian karya mereka dalam bidang ilmu obat-obatan:

1. **Buku *Manafi' Al-Ughdiyah* (manfaat makanan) karya Abu Bakar Ar-Razi.**

Terdiri dari sembilan belas bab yang dimulai dengan menjelaskan sebab mengarang buku ini. Bab berikutnya menjelaskan tentang manfaat sejumlah makanan, seperti gandum, roti, air dingin, air panas, daging segar, daging kering, ikan, macam-macam semangka, keju, susu, telur, kacang-kacangan, rempah, buah-buahan basah, buah-buahan kering, dan manisan. Dalam bab ini juga dijelaskan efek negatif (bahaya) makanan-makanan

ini, disamping penjelasan tentang manfaat-manfaatnya, beberapa kondisi dimana tidak dimakan atau sebaliknya, sebaiknya dimakan. Kebalikan dari buku ini adalah *Falsafah Al-Ilaj bi Al-Ughdiyah* (filsafat pengobatan dengan makanan) serta penggunaan cara tersebut sebelum menggunakan obat-obatan.

Ar-Razi mempunyai karangan bagus lain seperti *Sirrul Asrar, Al-Mursyid, Shaidalah Ath-Thibb,* dan *Al-Hawi.* Dalam buku-buku tersebut disebutkan mengenai sifat-sifat obat, warnanya, rasanya, aromanya, kandungannya, kondisi baiknya, kondisi buruknya dan ramuannya.

Ar-Razi juga menggunakan bahan kimia untuk kedokteran dan menggunakan sejumlah alat untuk melakukan eksperimennya dengan sangat teliti dan menggunakan zat kimia baru untuk pengobatan. Keyakinannya tentang ketundukan tubuh terhadap sistem kimia membuatnya ingin menggunakan hal tersebut untuk menyembuhkan penyakit, sehingga dia melakukan upaya reksi kimia yang dilakukan di dalam tubuh.

Dalam buku *Mihnah Ath-Thabib,* Ar-Razi menyarankan agar ilmu tentang farmasi dipisahkan dari kedokteran dan menganggapnya sebagai cabang keilmuan yang berdiri sendiri, karena ketidakmengertian seorang dokter terhadap ilmu obat-obatan merupakan sesuatu kekurangan yang sedikit yang tidak sampai menghalangi seseorang untuk melakukan praktik kedokteran.

Ar-Razi menjelaskan bahwa pembuatan obat-obatan ini lebih baik ditangani oleh ahli obat dari pada ditangani oleh dokter yang mengobati sendiri.

2. **Buku *Al-Mulki* atau *Kamil Ash-Shina'ah Ath-Thibbiyah* karya Ali bin Al-Abbas Al-Majusi.**

Juz kedua dari buku ini dikhususkan berisi tentang cara pengobatan. Dalam salah satu makalahnya, Ali bin Al-Abbas mengobati dengan obat-obatan sederhana, cara mengujinya, dan manfaatnya. Disebutkan juga cara membuktikan kekuatan obat terhadap tubuh, penyakit, dan menguji obat dilihat dari kecepatannya dan sulitnya larut, kecepatan dan kesulitannya

membeku, rasanya, aromanya, warnanya, mengetahui kadar kekuatan obat yang menghilangkan rasa sakit, dan obat penghancur batu, pelancar air kencing, darah haid, dan susu. Membagi obat-obatan tunggal dan pengaruh masing-masing dari obat tersebut serta kadar kekuatannya.

Dibicarakan juga perihal obat-obatan dari tumbuhan dan kekuatannya. Dimulai dari biji-bijian kemudian daun-daunan, bunga dan buah-buahan. Kemudian juga tentang minyak, sari buah, getah dan akar-akaran. Dibicarakan juga mengenai obat-obatan dari bahan mineral seperti tanah, batu, tembaga dan lainnya. Sebagaimana juga disebutkan mengenai obat-obatan dari unsur hewani yang berupa manfaat-manfaat dari air kencing, kotoran, dan manfaat anggota tubuh hewan.

Ditulis pula tentang Al-Aqrabazin dan kaidah obat-obatan kombinasi, cara meminumnya, dan cara penggunaannya. Disebutkan juga penjelasan tentang manfaat penangkal, adonan, biji-bijian, minyak, salep, alkohol, bahan bubuhan yang dibalutkan di tempat luka, pembalut, minuman, pil, mendesis, obat mulut, anak lidah, obat muntah dan adonan untuk meringankan dan lain sebagainya.

3. **Terdapat banyak karya tulis lain yang tidak dapat disebutkan semuanya di sini, seperti buku *Ath-Tashrif* karya Az-Zahrawi.**

Dalam buku ini dibahas mengenai obat-obatan dengan sagala macamnya dan karakteristiknya serta tentang penamaan obat-obatan dengan berbagai macam bahasa, penggantinya dan usia obat-obatan kombinasi serta penjelasan mengenai nama-nama yang terdapat dalam buku-buku kedokteran, dan timbangan.

Demikian juga dengan buku *Nuzhah An-Nufus wa Al-Afkar min Ma'rifah An-Nabat wa Al-Ahjar wa Al-Asyjar* (menghibur jiwa dan pikiran dari mengetahui tumbuhan, bebatuan dan pepohonan) karya Abdurrahman Ad-Dawawi Al-Andalusi, *Tadzkirah Ulil Albab wa Al-Jami' lil 'Ajb Al-'Ujab* karya Dawud Al-Anthaki, *Al-Ifadah wa Al-I'tibar* karya Al-Baghdadi, *Al-Jami' li Sifat Asytat An-Nabat* karya Al-Idrisi, *Al-Jami' fi Al-Asyribah wa Al-Ma'junat* karya Ibnu Zahar, *Al-Adwiyah Al-Mufradah* karya Ibnu Wafid, *Al-Aqaqir* karya Masawaih Al-Maridini, *Maqalah fi Dzikri Al-Adwiyah allati*

*Lam Yadzkurha Dziyasquridzus fi Kitabih* karya Ibnu Juljul dan buku *Al-Qawi* karya Al-Hamdani.

Kitab dan buku-buku ini di era sekarang ini muncul kembali setelah sekian lama terpendam dan tidak ada kabar beritanya seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Hal ini sejalan dengan usaha para cendekia Eropa dan Amerika untuk menilik kembali dan mengembangkan eksperimen yang telah digariskan oleh kitab-kitab tersebut dalam menguak obat-obatan penyembuh penyakit-penyakit baru yang berkembang belakangan ini.

Akhir-akhir ini perusahan-perusahan obat-obatan Jerman, Denmark, Belanda, Italia dan Amerika meningkatkan perhatian mereka dalam masalah ini. Disamping mereka juga meminta Mesir dan negara-negara Timur untuk mau menjual tumbuh-tumbuhan tertentu kepada mereka untuk dijadikan obat.❑

Gambar seekor kuda yang sedang terjangkit penyakit pada kakinya dalam kitab *Mukhtashar Al-Baitharah,* karya Ahmad bin Al-Hasan bin Al-Ahnaf. Kitab ini masih dalam bentuk manuskrip yang ditulis di Baghdad pada tahun 605 H., Dar Al-Kutub Al-Mashriyah, Khalil Agha.

# TOREHAN PERADABAN DALAM BIDANG FARM

Dari keterangan di atas dapat disimpulkan beberapa tor[illegible] peradaban Arab Islam di bidang ilmu farmasi yaitu sebagai berikut:

1. Menerjemahkan karya-karya para tokoh terdahulu kemudian mengkajinya lalu melakukan penyusunan dan inovasi dimana hal itu telah membantu dalam menjaga warisan peradaban terdahulu serta mendokumentasikan tambahan-tambahan penting yang telah dicapai di era kebangkitan Islam sehingga peradaban Eropa modern dapat memperoleh manfaat darinya.
2. Memberikan perhatian terhadap farmasi sebagai cabang ilmu tersendiri yang terlepas dari ilmu kedokteran. Ia memiliki kaidah-kaidah dan metode keilmuan tersendiri yang berlandaskan pada riset dan uji coba. Sebagaimana juga dilakukan penyusunan terhadap ilmu farmasi dan undang-undang pengobatan oleh Sabur bin Sahal dan Amin Ad-Daulah bin At-Tilmidz.
3. Pengungkapan beberapa jenis obat yang senantiasa menggunakan nama-nama Arab dalam beberapa bahasa asing seperti Al-Hina (pohon pacar), Al-Hanzhal (jenis tanaman labu), Al-Kafur (kamper atau kapur barus), Al-Kurkum (kunyit), Al-Kamun (pohoh cumin) dan lain sebagainya. Kemudian menciptakan alat-alat yang lazim digunakan untuk mengobati tubuh dan meracik obat.
4. Menciptakan obat-obat baru dari bahan nabati, hewani dan mineral serta membuat metode pengobatan baru yang didasarkan pada kimia kedokteran.

Dan Ar-Razi terhitung sebagai orang pertama yang menjadikan kimia dalam dunia pengobatan. Ia menciptakan banyak ramuan yang memiliki kemampuan untuk mengobati seperti ramuan kaustik, salmiak, nitrat perak, potasium, arsenik dan lain sebagainya serta menciptakan berbagai bahan emulsi.

5. Melapisi obat-obat yang pahit dengan menggunakan lapisan yang terbuat dari gula atau sari buah agar terasa lebih enak bagi pasien sebagaimana yang telah dilakukan oleh Ar-Razi. Atau melapisinya dengan emas dan perak yang bermanfaat bagi hati sebagaimana yang dilakukan oleh Ibnu Sina.

6. Telah sampai pada upaya pembuatan anti toksin yang diracik dari puluhan jenis obat-obatan.

Hal itu seperti *Syarab Al-Ushul* (obat sirup) oleh Musa bin Al-Azir pada masa Al-Mu'iz Al-Alawi. Ia menuturkan bahwa sirup yang ia buat tersebut berkhasiat untuk membuka penyumbatan-penyumbatan dan menghilangkan mulas-mulas yang diderita oleh para wanita pada saat sedang datang bulan dan membersihkan rahim serta bermanfaat terhadap ginjal dan juga kandung kemih.

Sebagaimana yang diceritakan bahwasanya seorang tabib bernama Al-Harani datang dari wilayah Timur menuju Andalusia dengan membawa obat penangkal sakit perut yang diramunya dalam dosis yang tepat. Ketika beberapa temannya mencoba untuk meramu obat tersebut setelah mereka mencicipinya terlebih dahulu dengan satu kali tegukan, mereka kemudian memberitahukan kepada Al-Harani tentang bahan-bahan yang terkandung di dalamnya sekaligus takarannya, Al-Harani berkata, "Kalian sudah benar dalam masalah bahan-bahan, namun kalian salah dalam masalah takaran."

Jamaluddin Al-Qafthi menuturkan bahwasanya di suatu hari yang cukup panas, Ar-Rasyid mengalami sakit kepala dan hampir membuat penglihatannya kabur. Lalu didatangkanlah beberapa tabib kota namun mereka saling berselih pendapat di hadapannya. Kemudian Abu Quraisy Ash-Shaidalani berkata kepada para tabib tersebut, "Kalian tidak akan selesai berselisih hingga Ar-Rasyid keburu kehilangan penglihatannya."

Abu Quraisy Ash-Shadalani pun kemudian meminta agar disediakan minyak dari sebuah tanaman kemudian air mawar dan juga minuman keras yang sudah berubah menjadi cuka, lalu ia meletakannya pada sebuah wadah kemudian mengaduknya hingga benar-benar tercampur menjadi satu, dan setelah itu dioleskan pada bagian tengah kepala Ar-Rasyid dan menyuruhnya untuk sedikit bersabar sampai sakit kepala tersebut hilang.

7. Melakukan penelitian dan riset terhadap obat-obat sebelum mempergunakannya guna mengetahui karakteristik, efektifitas, pengaruh dan kemujarabannya. Itu semua merupakan hal-hal yang senantiasa menjadi perhatian para peneliti sampai sekarang di berbagai laboratorium medis dan juga apotek-apotek serta ilmu-ilmu farmasi.
8. Mengatur tugas atau fungsi farmasi dan menjadikannya tunduk di bawah *Nizham Al-Hisbah* (aturan atau badan pengawasan obat) untuk menghindari adanya pemalsuan dan peredaran obat secara ilegal. Dan memilih kepala farmasi guna mengatur peran dan tugas para apoteker.
9. Mendirikan beberapa apotek dan mensinergikannya dengan beberapa rumah sakit.

Demikianlah, tampak jelas bahwa ilmu farmasi merupakan sumbangsih peradaban Islam. Ketika buku-buku Arab diterjemahkan ke dalam bahasa latin dan pihak Barat melihat keberhasilan negara Timur, Federik II yang menjadi penguasa Jerman saat itu kemudian memerintahkan agar dikeluarkan aturan pertama yang melarang melakukan tugas kedokteran dan farmasi kecuali telah lulus dalam ujian. Sang raja ini pun membuka pintu kerajaannya untuk para ilmuwan Arab Islam di samping para ilmuwan Eropa dan juga Timur.

Mulailah nyala api peradaban Islam bersinar di fakultas kedokteran Salarno dan Universitas Napoli, dan dari situ cahaya keilmuan Islam kemudian bersinar di seluruh penjuru Eropa.

Rektor Universitas Berlin sekaligus dekan fakultas kedokteran di Universitas tersebut memberikan kesaksian mengenai hal itu pada saat berpidato dalam sebuah acara yang diadakan di kampus belum lama

ini, "Wahai para mahasiswa Arab, sekarang perkenankanlah kami untuk mengajarkan kepada kalian apa yang telah kami ambil dan kami pelajari dari bapak-bapak kalian."

DR. Zigred Hunke juga memberikan kesaksian terhadap keunggulan Arab atas Barat dalam bidang ilmu farmasi seraya mengatakan, "Semua rumah sakit beserta aturan yang ada di dalamnya dan semua apotek serta tempat penyimpanan obat yang ada sekarang, sesungguhnya adalah peninggalan dari kepandaian orang Arab. Demikian pula semua tablet obat, yang dilapisi emas ataupun dilapisi rasa manis, semuanya adalah kenang-kenangan kecil yang mengingatkan kita pada dua tokoh besar Arab di bidang kedokteran sekaligus guru negara Barat." Yang ia maksudkan adalah Ar-Razi dan Ibnu Sina.❑

Gambar beberapa alat kedokteran yang tertulis dalam kitab *At-Tashrif li Man 'Ajaza 'an At-Tashrif*, karya Az-Zahrawi.

لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنفُسِهِمْ ﴿١١﴾
*"Sesungguhnya Allah tidak mengubah suatu*
*mereka sendirilah yang mengubahnya."*

# ...EMATIKA KARYA KLASIK ... KANCAH NASIONAL DAN INTERNASIONAL

Dalam kurun waktu terakhir ini terlihat adanya peningkatan perhatian terhadap ilmu-ilmu peradaban Arab Islam, baik itu dari kalangan peneliti Arab Islam sendiri maupun dari kalangan para Orientalis, filosuf dan ahli sejarah keilmuan Barat. Namun sebagian dari mereka terkadang bertanya-tanya mengenai faidah dari penelitian yang dilakukan terhadap buku-buku klasik yang menarik kita pada ribuan tahun ke belakang. Mereka mengatakan, "Kenapa mesti repot-repot mencurahkan segala tenaga dalam upaya mengumpulkan, menyusun, memperbaiki, dan menjaga manuskrip-manuskrip zaman dahulu kemudian meneliti teksnya dan mengurai problematikanya lalu memahaminya dalam rangka mencari maklumat atau informasi yang terkandung di dalamnya yang terkadang memberikan manfaat dan terkadang juga tidak?"

Para pendukung pandangan ini dalam berinteraksi dengan keilmuan klasik -meskipun jumlah mereka sedikit- benar-benar telah mengingkari masa lalu dan meremehkan segala bentuk upaya yang dilakukan dalam rangka membangkitkan khazanah keilmuan.

Dalam kancah pemikiran Arab, didapati pula orang yang menganut pemikiran tersebut yang menolak segala bentuk keterkaitan antara masa lalu dengan masa sekarang, dengan alasan bahwa keterkaitan seperti itu tidak mampu menghadapi segala bentuk analisis yang bersifat rasional. Hingga meskipun hal itu secara lahiriyah bermanfaat dalam membangkit-

kan dan meningkatkan semangat, namun dalam sejarah manusia tidak ada keluhuran semangat yang berpindah ke bagian dari gen suatu bangsa, dan senantiasa tersembunyi pada diri individu-individunya dalam bentuk kesiapan untuk bangkit menanti saat yang tepat agar dapat benar-benar terwujud.[107]

Bahkan yang sangat disayangkan, ada generasi kita -masyarakat Arab Islam sendiri- yang hidup di tengah-tengah kita, menyatakan secara terang-terangan bahwa menghidupkan sejarah adalah dengan cara membinasakannya.[108]

Jika para pendukung kelompok yang bernama *Al-Qathi'ah Al-Ma'rifiyah* memiliki dalil-dalil dan justifikasi mereka, maka sesungguhnya masalah pembelaan terhadap keilmuan klasik dan urgensinya merupakan bagian dari masalah yang sengaja dihembuskan dari waktu ke waktu dalam berbagai muktamar dan seminar-seminar internasional. Pembahasan mengenai keilmuan klasik -senantiasa- dikaitkan dengan pembahasan sejarah ilmu dan filsafatnya. Robert Holl dalam pidatonya yang disampaikan di hadapan komunitas masyarakat Inggris untuk sejarah ilmu tahun 1969 bertanya-tanya mengenai mampukah sejarah ilmu menjadi sebuah sejarah? (*Can the story of science be history*)?

Pada tahun 1991, di Florensa pernah digelar sebuah seminar untuk mendiskusikan posisi yang mungkin dapat ditempati oleh ilmu klasik pada masyarakat Eropa modern.

Kemudian di bulan september tahun 1997, Jhon Hedley Brooke menyampaikan kalimat dalam perayaan ulang tahun emas komunitas masyarakat Inggris untuk sejarah ilmu bekerja sama dengan organisasi masyarakat Inggris untuk kemajuan ilmu, dengan tema, "Apakah sejarah ilmu memiliki masa depan? (*Does the history of science have a future*?)?

---

107 *Aina Al-Arab min Al-Ibda' Al-'Ilmi*, oleh DR. Fu`ad Zakariya, majalah Afaq 'Ilmiah, edisi pertama, 1985.

108 *Nadwah Al-Jamaliyah Al-Arabiyah*, oleh DR. Shalah Qanshuwah, majalah Al-Fikr Al-Arabi, edisi 67, tahun 1992 M.

Hal yang mendorong dirinya untuk mengajukan pertanyaan tersebut adalah bahwasanya kita terkadang mendengar slogan-slogan yang menyebutkan bahwa akhir sebuah ilmu telah dekat dan tidak akan ada lagi ilmu yang kita butuhkan setelah kita mampu melakukan pengkloningan terhadap manusia dan telah sampai pada penafsiran proses penciptaan. Bukankah akhir sebuah ilmu sama halnya dengan akhir bagi sejarah ilmu?

Kemudian Brooke berkata seraya mengomentari pertanyaannya, "Dari awal telah dapat dilihat bahwa hal itu tidaklah mungkin. Meski demikian, para ahli sejarah sibuk degan masalah tersebut yang dalam beberapa kurun waktu terakhir semakin gencar diperbincangkan."[109]

Kami di sini menyampaikan secara singkat beberapa permasalahan yang mengemuka dalam kancah nasional dan internasional untuk mengetahui urgensi khazanah keilmuan kita di masa sekarang dan yang akan datang, dan juga agar kita paham terhadap apa yang terjadi dalam pemikiran dunia yang lebih luas.❑

---

109 Lihat makalah pembuka dengan judul, *Mustaqbal Tarikh Al-Ulu*" di majalah Inggris untuk sejarah ilmu (BJHS) oleh John Hedley Brooke, 1-20, 1999.

# KHAZANAH KEILMU ADALAH MILIK BERSA

Gerakan penghidupan kembali khazanah keilmuan dalam beberapa dekade terakhir melihat adanya aktifitas yang terorganisir dalam skala internasional yang bertujuan untuk menerbitkan kembali karya-karya para ulama (ahli ilmu) dengan alasan bahwa warisan ini adalah milik bersama umat manusia dan juga tanggung jawab semua pihak yang memerlukan kerja sama dari seluruh negara termasuk di dalamnya negara-negara maju dan juga negara berkembang.

Lembaga yang bertanggung jawab terhadap penerbitan karya-karya ilmiah seorang ilmuwan terkenal yang bernama Barnoli telah melakukan penggalangan dana untuk mendukung usahanya itu, dan sekarang tengah berlangsung pencetakan kembali terhadap karya-karya tersebut melalui kerja-sama antara tujuh negara lebih. Dan bagian-bagian cetakan tersebut akan diterbitkan dalam empat puluh lima jilid. Penerbitan hasil karya ilmuwan terkenal di bidang ilmu matematika yakni Olier juga dapat diwujudkan melalui kerja-sama di antara enam negara meskipun pusat kegiatan penerbitan secara geografis berada di negara Swiss.

Amerika serikat baru-baru ini juga melakukan penerbitan terhadap karya-karya dari para ilmuwan seperti Galilio di Italia, Newton di Inggris, Jaws di Jerman, kemudian Dekart dan Laplas di Perancis serta ilmuwan-imuwan lainnya.

Mungkin orang akan kaget melihat lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan upaya ini ditambah lagi dengan besarnya biaya

yanmg diperlukan. Penerbitan hasil karya ilmuwan matematika terkenal yakni Kosyi memerlukan waktu lebih dari lima puluh tahun.

Perhatian internasional terhadap upaya penghidupan kembali khazanah keilmuan tersebut dibarengi dengan usaha serius dalam mengurai persoalan sejarah ilmu, hal itu terlihat dalam pendirian beberapa institut dan lembaga-lembaga pendidikan di beberapa universitas di berbagai negara dan juga dalam penerbitan lebih dari seratus majalah berkala yang khusus membahas tentang sejarah ilmu secara umum atau mengenai salah satu dari beberapa pembahasan sejarah ilmu ataupun juga mengenai salah satu tahapan perkembangannya dari waktu ke waktu. Ditambah lagi dengan adanya seminar-seminar tingkat internasional yang diselenggarakan tentang sejarah ilmu secara berkala dalam setiap tiga atau empat tahun sejak tahun 1929 yang sampai sekarang jumlahnya telah mencapai 22 kali seminar, dan salah satunya adalah diselenggarakan di Al-Quds tahun 1953.

Dalam komentar kami atas paparan singkat tentang peta perhatian dunia terhadap persoalan khazanah keilmuan di atas, kami tidak menemukan suatu hal yang lebih menarik dari ungkapan Jean Dhombres yang mengatakan bahwa khazanah keilmuan senantiasa menjadi lahan garapan luas yang belum selesai. Ia juga menyatakan adanya lubang besar dan benteng yang kokoh dalam upaya-upaya yang digalang oleh kegiatan iternasional, karena ilmuwan-ilmuwan non barat sama sekali tidak ada di dalamnya, mereka juga tidak mendapatkan pemberitaan yang menyeluruh tentang diri mereka. Lebih dari itu, ilmuwan-ilmuwan matematika dan astronomi muncul lebih jelas daripada ilmuwan geologi dan sejarah alam. Hal ini memperlihatkan adanya sentimen negatif dalam berinteraksi terhadap khazanah keilmuan.

Kita sekarang senantiasa mengenal tokoh-tokoh mulai dari Tsabit bin Qarrah hingga Edlard Al-Batsi, dan dari Grarr Al-Krimuni hingga Umar Al-Khayam yang tidak mungkin dilupakan sebagai seorang penyair dan ilmuwan matematika.[110]

---

110 Jean Dhombres, guru besar matematika pada universitas Nant dan juga ketua Paguyuban Masyarakat Perancis Bidang Sejarah ilmu dan Teknikaliti masa bakti 1983-1988.

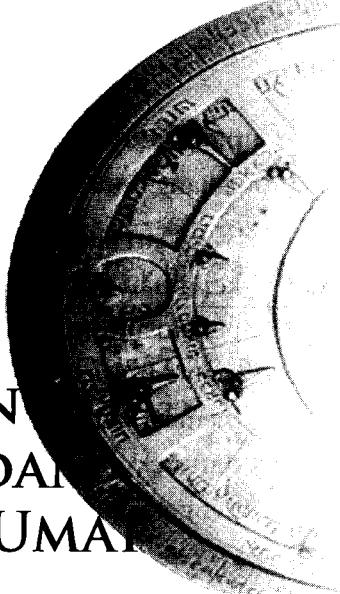
Kita menambahkan bahwa keberpihakan yang terlihat jelas pada perhatian dunia terhadap warisan para ilmuwan barat dan bukan yang lainnya tersebut harus dihadapi dengan upaya serius dari pihak pemilik berbagai peradaban yang telah ikut andil dalam mencetak kemajuan keilmuan dari waktu ke waktu, terutama para genarasi pemilik peradaban Arab Islam yang telah menyaksikan kelanggengan dan penyebar-luasan yang belum pernah dicapai oleh peradaban lain, selain itu para tokoh-tokohnya dalam kurun waktu lebih dari delapan abad juga senantiasa menebarkan ilmu, seni, sastra dan peradaban kepada dunia.

Kita sekarang tidak mengetahui apa pun tentang sebagian besar karya-karya mereka yang hilang atau senantiasa belum terjamah di tempat-tempatnya yang berada di berbagai penjuru dunia dan menanti orang yang mencari dan menghidupkannya kembali untuk diteliti dengan menggunakan penelitian modern.

Para ahli di bidang manuskrip memperkirakan jumlah manuskrip yang ada di wilayah Arab dan luar Arab tidak kurang dari tiga juta manuskrip. Dan ratio atau porsi khazanah keilmuan (saintisme) mencapai 20%nya. Itu merupakan warisan yang cukup besar dari segi kuantitas dan juga kualitas sekaligus. Selain itu juga memiliki keaneka ragaman antara filsafat, kedokteran, arsitektur, astronomi, matematika, fisika dan lain sebagainya. Bahkan mencakup berbagai pengetahuan berharga dalam ilmu-ilmu modern seperti geologi, genetika, mekanika, lingkungan dan lain sebagainya.

Tidak diragukan lagi bahwa penelitian terhadap karya klasik seperti ini dengan sendirinya telah menjelaskan tentang pentingnya penelitian secara rasional terhadap sejarah ilmu dan tehnikalnya, sehingga tidak mungkin bagi seorang peneliti netral manapun kecuali ia akan meletakkan kegiatan keilmuan dan tehnikal pada koridor sejarahnya secara umum, dengan dasar bahwa kegiatan tersebut merupakan sebuah upaya yang terus menerus dan berkelanjutan sepanjang zaman, dan tidak akan ditemukan pemahaman realistis atas suatu ilmu tanpa adanya kritik yang berkelanjutan terhadapnya.

Tidak ada sedikitpun pengetahuan manusia yang tidak kehilangan ciri keilmuannya bilamana orang-orang melupakan kondisi dimana pengetahuan itu muncul, dan mengabaikan persoalan-persoalan yang berusaha dijawab olehnya serta menyimpang dari tujuan dasar ditemukannya pengetahuan tersebut.

Dari sini maka mustahil untuk memisahkan antara khazanah keilmuan dengan tahapan-tahapan sejarahnya karena melihat pentingnya sejarah ilmu dalam rumus teori dan filsafat umumnya. Ketika ketidak-tahuan terhadap sejarah ilmu menguasai suatu ilmu, maka sudah pasti ilmu itu akan dianggap gagal dalam misinya.[111]

Sesungguhnya persoalan khazanah keilmuan Islam dalam esensinya adalah persoalan eksistensi dan urgensi yang mungkin akan menguak hakikat jati diri dan kemampuan kita, yang akan menuntun kita pada jalan dan cita-cita luhur, dan itu merupakan persoalan yang dimensinya adalah lintas zaman, yakni mencakup zaman dahulu, sekarang dan yang akan datang. selain itu juga melintasi ruang sehingga melewati batas negara Arab kita."[112]

Dalam kalimat di atas, penguraian persoalan khazanah keilmuan adalah pada tiga unsur penting yaitu: zaman, ruang dan penetapan jati diri.[113]❑

---

111 Lihat *Falsafah Al-Ilm*, karya Shalah Qanshuah, *Dar Ats-Tsaqafah li Ath-Thaba'ah wa An-Nasyr*, Kairo 1981.

112 *Turatsuna baina Madhin wa Hadhir*, karya DR. Aisyah Abdurrahman, Dar Al-Ma'arif, Cet. kedua, tahun 1991.

113 *Mauqi' Turaatsina Al-'Ilmi wa Isykalatih*, oleh DR. Faishal Al-Hifyan, seminar tentang persoalan manuskrip 3, Ma'had Al-Makhthuthat Al-Arabiyah.

# KHAZANAH KEILMUAN SEBAGAI MEMORI DA NERACA PEMIKIRAN UMA

Jika pengetahuan manusia selalu menuntun kita untuk mengambil pelajaran terhadap berbagai pelajaran sejarah, maka sesungguhnya sejarah ilmu tidak saja menunjukkan kita pada tahapan perubahan yang disaksikannya akan tetapi kita juga dapat belajar darinya bahwa persoalan keilmuan yang menghampiri kita sekarang bukanlan hal baru. Dan cara yang digunakan untuk memecahkan persoalan itu dalam berbagai macam kondisi di sepanjang masa pun tidak akan berbeda dari apa yang mungkin digunakan sekarang atau besok.

Maka dari itu, teori apa pun yang dilontarkan untuk mengkritik ilmu pada masa dahulu dan sekarang pada intinya diperoleh dari pembenaran rasional yang disampaikan sebagai upaya pengesahan untuk menelaah kembali sejarah ilmu pada phase yang dicapai dari perkembangannya berdasarkan pembaharuan pemikiran yang berhubungan dengan berbagai macam teori ilmu dan keahlian, dimana dari penelaahan modern ini kemudian dijadikan sebagai pondasi mengurai realitas dan pencerahan terhadap masa depan.

Dari sini kita dapat menemukan sebab sesungguhnya di balik perhatian dunia yang berlebih untuk menganalisa kembali sejarah ilmu dan keahlian dengan pandangan yang seobyektif mungkin melalui lembaga-lembaga akademik, majalah periodik, penerjemahan dan penulisan serta

penghidupan kembali peninggalan para tokoh dalam berbabagai macam cabang ilmu.

Dari sini juga terlihat jelas urgensi penghidupan kembali khazanah keilmuan peradaban Arab Islam, dan mengembalikan -melalui kajian penelusuran- ilmu-ilmu modern pada asalnya dalam masyarakat yang menjadi saksi atas kelahirannya, mengenal tabiat keadaan yang telah memberikan izin terhadap berbagai pemikiran yang muncul untuk tumbuh dan berkembang, kemudian setelah itu menjadi cabang pada pohon pengetahuan dan tentu saja memperkaya peradaban umat manusia.

Hal itu karena realitas keilmuan tidak semuanya mendapatkan perhatian yang sama ketika diambil oleh ahli sejarah untuk diteliti dan dipahami dalam masa manapun. Demikian pula halnya bahwa kedudukan ulama diukur berdasarkan hasil keilmuan yang mereka capai dan seberapa besar pengaruhnya dalam mendorong laju kemajuan keilmuan dan peradaban.[114]

Hingga ketika kita mempelajari persoalan dari prespektif masyarakat lokal (Arab) tentang hal yang berkaitan dengan khazanah keilmuan Arab, kita menemukan hal yang serupa di Eropa, dimana sejarah ilmu Eropa pada saat sekarang mendapat perhatian yang berlebih dalam rangka melakukan konsolidasi terhadap budaya keilmuan Eropa.

Berdasarkan hasil ketetapan seminar sejarah ilmu dan pendidikan di Eropa yang diselenggarakan di Florensa pada tahun 1991 untuk membahas upaya penghidupan kembali khazanah keilmuan di Eropa modern dan posisi yang dapat ditempati oleh sejarah ilmu dan tehnik pada masyarakat Eropa modern;[115] dinyatakan bahwa ilmu dan tehnik dianggap sebagai unsur penting bagi kemajuan bangsa, maka dari itu sejarah keduanya lebih condong pada bentuk pembelaan dan pembanggaan dalam hal yang berkaitan dengan kelompok akademik negara tertentu, dan di antara ciri-cirinya yang menonjol di sebagaian besar negara-negara Eropa adalah

114 *Asasiyat Al-'Ulum Al-Mu'ashirah fi At-Turats Al-Islam*, karya DR. Ahmad Fuad Basya, Dar Al-Hidayah, Kairo 1997.

115 *Tarikh Al-'Uluum wa Ats-Tsaqafah fi Urubba*, oleh Michael Andreah, majalah Al-'Ilm wa Al-Mujtama', edisi 167, UNESCO, 1992.

kecenderungannya pada kemajuan nasional secara prioritas meskipun pertemuan-pertemuan di antara para peneliti telah banyak diselenggarakan. Dan keberpihakan yang disengaja ataupun yang tidak disengaja itu tampak jelas dalam diri ahli sejarah suatu negara pada saat mereka memilih topik-topik pembahasan. Di antaranya adalah periode sejarah atau keberhasilan-keberhasilan yang menjelaskan keunggulan suatu negara atas negara lain, seperti: revolusi industri (baja, uap dan tekstil) di Inggris pada abad 18 dan awal abad ke 19. Kemudian industri besi dan baja di Swedia pada abad ke 18. Mekanika dan hidrolika di Italia pada masa Renaissance. Tehnik persenjataan dan pelayaran di Spanyol pada era discoveri dan seterusnya.

Kesimpulan terhadap fenomena ini adalah potret buram perkembangan ilmu dan tehnik di Eropa, dan itu seperti pemandangan alam yang tidak terlihat kecuali hanya sebuah puncak gunung.

Ketetapan penting tersebut juga mengindikasikan adanya kesamaran besar yang menyelimuti topik "Metode Nasioanl mengenai Sejarah Ilmu," dan juga banyaknya pendapat seputar tokoh-tokoh dalam lingkup keberagaman kebudayaan Eropa. Para ilmuwan yang hadir dalam seminar tersebut menganggap topik tersebut pantas untuk dibahas secara sistematis.

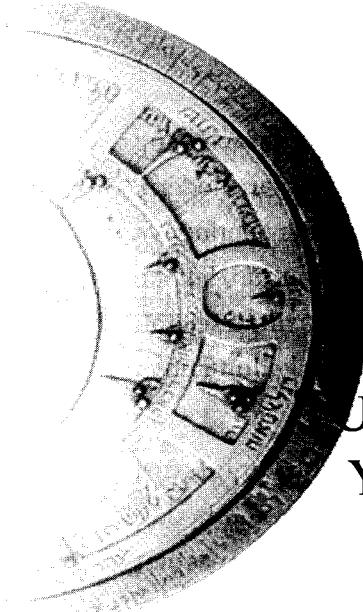
Dalam upaya untuk menjelaskan urgensi sejarah ilmu dan tehnik di Eropa sekarang dan meluasnya pemahaman yang mendalam terhadap keilmuan dan tehnikal pada masa lalu, ketetapan difokuskan pada poin-poin berikut:

a. Poin pertama yang perlu diperhatikan tentang sejarah ilmu dan keahlian di Eropa adalah bahwasanya sejarah ini hidup dan berada di bawah perlindungan sekelompok besar para peneliti di berbagai negara Eropa, namun aktifitas yang bersifat kelembagaan nyaris tidak ada di mana para peneliti banyak bertebaran di berbagai bidang akademik: fakultas-fakultas ilmu, sejarah, berbagai departemen filsafat dan seterusnya.

Sebagian orang pun mengusulkan terhadap pendirian persatuan Eropa dan menerbitkan jurnal periodik untuk sejarah ilmu dan tehnik, ditambah dengan pelaksanaan proyek bersama berdasarkan kerja-sama, seperti pencetakan karya-karya ilmuwan besar.

b. Jika pada zaman sekarang ilmu dikategorikan sebagai pengetahuan tanpa memori, dan jalan ke depannya juga akan sangat sulit karena para peneliti di zaman sekarang selalu menutup diri dan bergantung pada referensi-referensi yang hanya berumur beberapa tahun saja, maka kehilangan memori ini telah turut menyokong dalam peningkatan efektifitas proyek keilmuan, akan tetapi kini malah menjadi kontra produktif.

Para peneliti yang kehilangan pendidikan sejarah dan lepas dari dasar-dasar yang menjadi landasan ilmu mereka, akan lebih rentan tersesat dan kesalahan mereka akan menjadi lebih banyak. Sebagaimana yang terlihat jelas dari riwayat (*Dzakirah Al-Ma`*) yang telah kami tunjukkan. Karena sesungguhnya para peneliti tersebut senantiasa berputar dalam lingkaran kosong, yakni pada lintasan yang telah dikuak sebelumnya, dan sudah tampak jelas bahwa ujung-ujungnya akan berakhir pada kebuntuan.

Beberapa penemuan yang dipresentasikan sekarang yang dianggap sebagai keberhasilan dan penemuan baru yang belum pernah ada sebelumnya, pada kenyataannya tidak lain hanyalah penyusunan kembali terhadap beberapa pemikiran terdahulu yang diabaikan atau telah lama terkubur.

c. Para peserta dalam seminar konsolidasi Eropa terhadap ilmu ini yang pembahasanya hanya dibatasi pada penyelasaian masalah dalam lingkup Eropa saja, menaruh harapan terhadap peneletian sejarah ilmu dan tehnik agar dapat memegang peranan penting di masa depan dan menduduki posisi yang signifikan di bidang pendidikan serta peranan inti di berbagai medan pelatihan dasar dan juga saat pengabdian. Ini artinya memprioritaskan pelatihan terhadap para peneliti, dan itu juga diterapkan pada para insinyur, para mahasiswa ilmu-ilmu humaniora dan juga ilmu kesusastraan yang dapat memberi mereka pengantar singkat untuk memahami laju ilmu dan tehnik serta mengerti seluk beluk apa yang ada di dalamnya.

Ada pula kelompok-kelompok lain yaitu para aktifis yang konsen terhadap masalah ini, seperti pembuat keputusan yakni para politikus beserta penasehat mereka, pakar politik keilmuan, pakar ekonomi dan para

pengamat yang berupaya untuk memperoleh informasi dan sarana yang dapat membuat mereka mampu menghadapi persoalan-persoalan modern. Bahkan beberapa peserta seminar tersebut berpendapat tentang pentingnya sejarah ilmu bagi seluruh lapisan masyarakat baik di desa maupun di kota, karena merupakan batas minimal dari pengetahuan terhadap ilmu sejarah dan filsafatnya secara umum, dengan sisi sosial, politik dan keilmuannya agar dapat menjalankan hak bersuara.

Dan sekarang, apakah kita dapat menemukan sesuatu untuk diri kita pada apa yang telah kami sampaikan tentang perhatian dunia dan juga Eropa terhadap persoalan khazanah keilmuan? Yakni perhatian yang semakin bertambah secara signifikan semenjak pertengahan abad yang lalu terutama setelah muncul penelitian yang berkaitan dengan sejarah ilmu dan filsafatnya bahwa seorang peneliti yang baik adalah yang memahami betul terhadap hal terbaru yang dicapai oleh teman-temannya di bidang sepesialisasinya dan di waktu yang sama juga mengenal baik terhadap dasar-dasar pemahaman ilmiah yang berhubungan dengan topik pembahasannya, dan itu melalui penelitian detail yang dilakukan terhadap karakteristik pertumbuhannya melalui tahapan-tahapan perkembangannya.

Ini artinya bahwa penggabungan antara orisinalitas dan modernitas dalam ilmu-ilmu alam, dikategorikan sebagai ciri utama peneliti handal yang tentu saja lebih mampu daripada yang lainnya untuk melakukan penelitian ilmiah dengan pandangan yang lebih luas dan metode yang lebih benar serta kredibilitas yang tinggi.❑

# TUDUHAN-TUDUHAN YANG DISANGKAL

Khazanah keilmuan (dalam bidang sains) Islam mencakup sebagain besar dari sejarah peradaban Islam dan pelopor dalam perjalanan peradaban manusia, dengan mendapatkan kesaksian dari para ahli sejarah netral. Namun beberapa pengamat melalaikan peranan Islam yang penting itu di saat mereka berusaha untuk mencatat teori ilmu menurut Plato dan Aristoteles pada peradaban Yunani, atau menurut Bacon, Dekart dan para pelopor kebangkitan keilmuan modern. Bahkan kita mendapati orang yang banyak memberikan pujian terhadap apa yang disebut dengan *Al-'Ilm Al-'Ibri* (ilmu Ibrani) dan *Al-'Ilm Al-Masihi* (ilmu kristen), sebagaimana penyertaan ungkapan Israel dalam peradaban besar terdahulu di wilayah Timur, dan memberikan sanjungan dengan istilah era keemasan terhadap kegeniusan bangsa semit dalam peradaban Babilonia dan Asyuria.[116]

Sebagian ahli sejarah modern yang memiliki kenetralan lebih terhadap peradaban Arab Islam, tidak dapat menyembunyikan kecondongan rasialisnya ketika berbicara tentang apa yang kami sebut dengan (kehebatan bangsa Yunani) dan keunggulannya atas peradaban di sekitarnya dengan mengatakan, "Pembicaraan kita tentang masa lalu dibatasi oleh beberapa hal, salah satunya adalah bahwa kita harus membatasi diri pada para pendahulu kita saja. Kenyataannya, kebudayaan kita yang berasal dari

116 *Tarikh Al-'Ulum Al-'Am, Al-'Ilm Al-Qadim wa Al-Wasith*, karya Rene Taton, yang diterjemahkan oleh DR. Ali Muqlid, *Al-Mu`assasah Al-Jami'iyah li Ad-Dirasat wa An-Nasyr wa At-Tauzi'*, Beirut 1988.

bangsa Yunani dan Ibrani adalah kebudayaan yang banyak menjadi fokus perhatian kita meski bukan menjadi keseluruhan fokus kita. Anggapan bahwa ia adalah kebudayaan yang paling tinggi merupakan anggapan yang keliru, karena jika saya lebih tinggi dari tetangga saya maka saya tidak perlu mengucapkannya namun cukup merekalah yang mengatakan hal itu. Jika saya menganggap diri saya mulia, mereka tidak akan bisa menerima ataupun mempercayainya. Sesungguhnya semua itu tidak akan menghasilkan apa pun kecuali permusuhan di antara kita."[117]

Di dalam buku *Al-Ilm fi At-Tarikh,* sang penulis (Jhon Dizmond Barnall) tidak dapat menyembunyikan keberpihakannya yang nyata pada Yunani, Persia dan Romania pada saat ia melontarkan berbagai macam tuduhan terhadap Islam dan orang-orang Islam tanpa adanya penjelasan atau pembuktian. Islam -menurut sangkaan Barnall- telah mendirikan kebudayaan yang senantiasa lestari hingga sekarang meskipun itu bukan kebudayaan yang bersifat progessif. Bahasa Arab -masih menurut Barnall- adalah yang telah menutupi peran besar Persia dalam ilmu-ilmu keislaman timur. Orang-orang Islam bertanggung jawab atas adanya penghalang antara ilmu-ilmu alam dan ilmu-ilmu humaniora hingga sekarang, dengan alasan bahwasanya mereka belum menerjemahkan ilmu-ilmu humaniora Yunani sebagaimana mereka menerjemahkan khazanah keilmuan (sains) dan filsafat, sehingga ilmu-ilmu humaniora berpindah ke kebudayaan modern melalui dua jalan yang berbeda.

Barnall mengingkari prestasi para ilmuwan Islam seraya mengatakan, "Sebagian besar ilmuwan Islam senang terhadap type ilmu-ilmu klasik yang kuno, dan mereka mendokumentasikan type ini. Mereka tidak memiliki ambisi besar untuk memperbaikinya dan mereka juga tidak memiliki ambisi apa pun untuk mengembangkannya."[118]

Patut disampaikan pula dengan singkat beberapa bentuk keberpihakan dari para ahli sejarah pada saat mereka menyusun sejarah ilmu dan tehnik

---

117 *Tarikh Al-'Ilm,* (English: *The History of Science*) oleh George Sarton dan telah diterjemahan ke dalam bahasa Arab, Dar Al-Ma'arif, Mesir, 1976.

118 *Al-'Ilm fi At-Tarikh,* karya J.D. Barnall. Penerjemah DR. Ali Nashif, vol. 1, *Al-Mu`assasah Al-Arabiyah li Ad-Dirasat wa An-Nasyr,* Beirut 1891.

untuk menyulut kecondongan yang bersifat rasial dimana kita mendapati di antara mereka ada yang menulis tentang ilmu non Arab bukan untuk memastikan hak peradaban lain yang peranannya gugur dari laju sejarah manusia, akan tetapi untuk membuktikan hikayat ras Arya dan keunggulannya, dan menyatakan bahwa ilmu tidak mungkin kecuali dari barat.

Ketika Josep Needham bersama teman-temannya menyusun tujuh jilid besar (yang penerbitannya dimulai pada tahun 1954) tentang ilmu dan peradaban di China, mereka berusaha untuk menafsirkan penyebab yang menghalangi tanpa mengikuti perkembangan yang terjadi di China sebagaimana perjalanan yang mengiringi revolusi keilmuan modern di Eropa. Dari situ mereka kemudian berasumsi bahwa ilmu dan tehnik yang telah mematangkan kebangkitan di Eropa adalah bersifat mendunia, dan semua yang berbau Eropa sudah semestinya mendunia.

Mayoritas ahli sejarah yang memiliki sifat keberpihakan tersebut melontarkan permasalahan ilmu yang bersifat kedaerahan dalam bentuk persaingan di mana setiap kelompok berupaya sekuat tenaga untuk menangkis semua yang meremehkan mereka dalam kancah pemikiran dunia.[119]

Senada dengan apa yang diperbuat oleh Needham terhadap keilmuan China, Toby Haff baru-baru ini berupaya untuk menjawab pertanyaan yang menyebutkan: kenapa ilmu modern muncul di Eropa, padahal dunia Arab Islam lebih dahulu maju dari dunia barat dan Eropa? Sudah barang tentu ia mempublikasikan beberapa kekeliruan sejarah dalam kritikannya terhadap kebudayaan Islam, namun ia tidak dapat menyembunyikan sisi kemajuan yang telah dicapai oleh dunia Arab Islam dan juga keunggulannya atas dunia barat pada periode yang disebut dengan *Fajr Al-Ilm Al-Hadits* (permulaan ilmu modern).[120]

---

119 Joseph Needham, *The Chinese Seientific Tradition* dari majalah *Al-Ilm wa Al-Mujtama'*, terjemahan Arab, Unesco 1989.

120 *Fajr Al-Ilm Al-Hadits, Al-Islam, Ash-Shin, Al-Gharb*, karya Tooby Haff. Terbit dalam dua jilid. Buku ini telah diterjemahkan oleh DR. Ahmad Mahmud Shubhi, 'Alam Al-Ma'rifah, Kuwait, 1997.

Mereka yang berupaya untuk menerobos kebudayaan Islam melalui penelitian mereka terhadap khazanah keilmuan kita, telah menggedor benteng akidah Islam dan mempublikasikan pemikiran-pemikiran yang salah tentang Islam dan juga orang-orang Islam.

Di antara mereka adalah Emili Sifig Semith dalam sebuah penelitian baru seputar (orientasi-orientasi yang terjadi dalam penelitian ilmu dan kedokteran pada orang-orang Islam di masa pertengahan) yang menuturkan sebuah pernyataan yang prematur tentang pengobatan nabi dan karya-karya yang disusun oleh tokoh-tokoh agama dan bukan oleh ahli kedokteran dengan berdasarkan keyakinan mereka bahwa pengetahuan dapat dicapai hanya melalui jalan wahyu dan Nabi Muhammad serta pendapat para sahabat-sahabat nabi yang terdekat.

Dalam penelitiannya, Smith mengira bahwa karya-karya pengobatan nabi beredar dalam rangka menandingi pengobatan Yunani yang dilakukan oleh para dokter ahli seperti Ibnu Jami'.[121]

Dalam tulisan yang lain dengan judul *Al-'Ilm fi Khidmah Ad-Din*, David King melalui penelitiannya terhadap khazanah Arab Islam menulis sebuah pengantar dengan maksud untuk mempublikasikan pemikiran yang salah tentang Islam. Ia menjadikan tabir keilmuan tersebut sebagai kedok dimana dari pemikiran itu terlihat seolah-olah merupakan ungkapan yang benar tentang realita Islam dan orang-orang Islam.

Di saat ia sibuk dengan permasalahan khazanah keilmuan Islam yang berkaitan dengan persoalan penentuan arah kiblat dan penyelidikan terhadap permulaan bulan Qamariyah, kami mendapati dirinya melontarkan pertanyaan yang bukan menjadi bidang pendidikannya, misalnya ia bertanya-tanya tentang sebab kepercayaan orang-orang Islam terhadap lima shalat fardhu saja, dengan menyangka bahwa pembatasan tersebut tidak disebutkan oleh nash yang jelas di dalam ayat-ayat Al-Qur`an Al-Karim ataupun di dalam hadits-hadits Rasulullah.

---

121 Lihat terjemahan Arab terhadap tulisan Smith di majalah Ats-Tsaqafah Al-Alamiyah, edisi 44, Kuwait, 1989.

Dan tampak melalui diskusinya terhadap persoalan ini yang ia sisipkan pada topik penelitiannya bahwasanya ia mencampur-adukkan antara shalat-shalat fardhu dan shalat-shalat sunnah. Ia pun menyebutkan riwayat-riwayat yang ia buat dan dinisbatkan kepada Rasulullah bahwasanya shalat Dhuha adalah bid'ah yang diwariskan, dan ini merupakan penyebab -menurut yang ia sangkakan- bingungnya ulama-ulama modern dalam memasukkan shalat Dhuha dalam kelompok lima shalat fardhu.[122]

Sikap keberpihakan secara berlebihan kepada keilmuan barat bahkan segala hal yang berbau barat pada pencapaian peradaban umat lain pada umumnya dan umat Arab Islam pada khususnya, dan tuduhan-tuduhan yang dibuat-buat untuk melawan Islam serta perusakan terhadap realita sejarah dan juga ilmu, adalah yang mendorong kita untuk selalu melakukan penelitian terhadap kekayaan khazanah keilmuan guna mengkonsolidasi kebudayaan Islam kita dan mengembalikan formulasinya yang sesuai degan irama modern dan proyeksi-proyeksi masa depan, dan itu berada dalam frame kesadaran terhadap ciri-ciri khusus peradaban yang membedakan kita dengan yang lain.

Di sisi lain kita wajib mengapresiasi atas segala upaya yang dilakukan oleh para peneliti barat berupa perhatian yang berlebih terhadap khazanah keilmuan Arab dan orang Islam serta atas keunggulan mereka dari segi lembaga-lembaga yang mereka miliki di bidang ini dibandingkan yang ada di dunia Arab Islam, yakni suatu hal yang mengharuskan kita untuk meningkatkan segala upaya agar dapat menyusul mereka dalam menulis sejarah keilmuan dan peradaban yang kita miliki.❑

---

122 Tulisan David King, direktur Institut Sejarah Ilmu di Universitas Yoohan Volviyank Frankfurt.

# KHAZANAH KEILMUAN MERUPAKAN BEKAL UNTU SA SEKARANG DAN MASA DEP

Sesungguhnya manfaat yang dapat kita petik dari penyelidikan dan penelitian terhadap khazanah keilmuan kita sangatlah banyak dan bermacam-macam, dan kami akan menuturkan sebagiannya saja sebagai contoh dan bukan sebagai pembatasan:

1. Memperkaya pengantar sejarah dalam meneliti ilmu dan menumbuhkan kepekaan kritik dan kepercayaan diri pada para pemula serta memahami perkembangan keilmuan dan sistimatika penelitian di berbagai bidang ilmu.
2. Menguak berbagai bentuk pemalsuan pemikiran dan pembajakan keilmuan dari beberapa ahli sejarah dan para orientalis terhadap hak khazanah keilmuan Arab Islam kita serta para tokoh-tokohnya.
3. Upaya konsolidasi yang baik terhadap berbagai cabang ilmu modern (ilmu optik, suara, genetika, lingkungan, geologi, astronomi dan seterusnya).
4. Menguak lebih banyak teori-teori dan karya-karya maju dalam khazanah Islam, seperti: hukum gerak dan grafitasi yang berhasil diungkap oleh Ibnu Milka Al-Baghdadi dan Al-Hasan Al-Hamdani pada beberapa abad sebelum Newton.[123]

---

123 Lihat keterangan terkait masalah ini pada pasal yang mengupas tentang fisika dan ilmu-ilmunya di dalam buku ini.

Tidak patut kiranya berinteraksi dengan teks-teks peninggalan atau warisan zaman dahulu tanpa melihat perbedaan zaman. Bukan suatu yang berlebihan -sebagaimana yang dikatakan oleh Spicer dan De Graf- pernyataan yang menyebutkan bahwa hanya sekitar 12 siswa saja yang membaca dan meneliti buku Principia yang ditulis oleh Newton pada tahun 1678 M dalam kurun waktu lima puluh tahun setelah penerbitannya, dan sekelompok kecil orang yang mempelajarinya dalam dua setengah abad setelahnya.

Hal itu disebabkan oleh teramat sulitnya topik pembahasan dan ketidak jelasan bahasa yang dipergunakan, bahkan beberapa persamaan populer yang dinisbatkan kepada Newton yang terdapat di dalam bukunya, tidak ditemukan dalam gambaran yang dikenal pada zaman sekarang, persamaan dibuat dalam gambaran yang kita kenal tidak lain adalah pada tahun 1750 M oleh seorang ilmuwan yang bernama Oweler, buku tersebut hanya memuat sebagian kecil saja dari rumus-rumus yang detail. Newton membatasi penelitiannya pada jaringan yang memiliki kelengketan titik dan mengupas sedikit objek yang kaku serta sama sekali tidak mengupas objek yang lunak.[124]

Jika kita menginginkan contoh yang lain, David King menunjukkan bahwasanya risalah sultan Al-Asyraf Al-Yamani (wafat 1296) memberikan petunjuk awal dalam ilmu astronomi pada kompas magnetis, kendati sang sultan tidak menisbatkan penemuan itu kepada dirinya. Risalah tersebut menyebabkan diberikannya dua ijazah akademik dari dua gurunya yang membuktikan keabsahan enam astrolabe (alat teropong model lama) yang diciptakan sendiri oleh Al-Asyraf. Salah satu dari astrolabe tersebut sekarang berada di museum seni Metropolitan di New York, kendati orisinalitasnya sempat diperdebatkan sebelum diterbitkannya katalog (David King).

Perlu disampaikan di sini bahwa David King pada tahun 1983 menerbitkan sebuah buku tentang ilmu astronomi di Yaman pada masa pertengahan, yang di dalamnya diungkapkan ada lebih dari seratus

---

124 *Nasyr Al-A'mal Al-Kamilah li Uzhama` Al-'Ulama` Mas`uliyah Dauliyah,* oleh DR. Spaicer dan De Graf, Majalah Al-'Ilm wa Al-Mujtama', edisi 82/160, UNESCO 1991.

manuskrip astronomi Yaman yang disimpan di beberapa perpustakaan Eropa dan Timur Tengah, dan mengemukakan lebih dari lima puluh ahli astronomi Yaman beserta karya-karya mereka setelah memaparkan sejarah ilmu astronomi di Yaman dari abad ke sepuluh hingga permulaan abad dua puluh.

Buku tersebut juga mengulas tentang beberapa penulis di bidang ilmu hitung, ilmu ukur dan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan penentuan bagian warisan.

5. Memungkinkan untuk difungsikannya teks-teks yang bagus dari khazanah keilmuan Arab dengan tujuan mengkonsolidasi metode penelitian keilmuan dan teori filsafat ilmu modern. Di sini kami cukup mencontohkan apa yang disampaikan oleh Ibnu Al-Haitsam di dalam pendahuluan bukunya *Al-Munadzhir* tentang metode keilmuan dan perbandingannya dengan pendapat Fransis Bacon dan lainnya, dan juga apa yang ia sampaikan di dalam pengantar bukunya *Fi Asy-Syukuk 'ala Bathlimus* dan perbandingannya dengan prinsip penyangkalan yang dinisbatkan kepada Karl Buber.

Di sini, pemerhati khazanah keilmuan kita akan menemukan dukungan besar dan terus menerus terhadap penelitian-penelitian yang berkaitan dengan masa depan dibandingkan di bidang pemikiran keilmuan.[125]

6. Manuskrip-manuskrip ilmu berisi informasi-informasi yang dapat memperkaya wawasan para ahli sejarah peradaban. Hal itu seperti buku karya Abu Al-Wafa` Al-Buzjani yang menjelaskan secara detail tentang pajak dan aturan perpajakan yang tidak ditemukan pada buku atau kitab lainnya. Buku *At-Taisir fi Shina'ah At-Tadbir* karya Ibnu Zahr Al-Isybili berisi penjelasan-penjelasan penting tentang konflik intern dalam keluarga Daulah Al-Murabithun di Maroko. Buku tersebut adalah buku kedokteran dimana peneliti biasanya tidak sengaja mendapatkan informasi seperti itu.[126]

---

125 Untuk penjelasan lebih lanjut, lihat *Dirasah Islamiyah fi Al-Fikr Al-'Ilmi*, karya DR. Ahmad Fuad Basya, Dar Al-Hidayah, Kairo 1997.

126 *Limadza At-Turats?* Oleh Ibrahim Syabuh, Muktamar Al-Furqan. Tahqiq Makhthuthat *Al-Ulum fi At-Turats Al-Islami*, London 1997.

7. Dari khazanah keilmuan Islam dapat diperoleh informasi mengenai berbagai bidang aplikasi, di antaranya:[127]

   a. Melalui informasi tentang geologi dan pertambangan yang dikupas dalam buku *Al-Jauhratain* karya Al-Hamdani, ekspedisi geofisika untuk mengetahui sumber tambang dan minyak bumi negara Yaman mendapatkan petunjuk dalam penemuan bahan tambang penting yang mencakup seng, besi dan timah serta perak dalam jumlah besar seperti yang telah kami kupas pada pasal khusus tentang ilmu kimia.

   b. Seorang peneliti Barat menulis tentang baja Damaskus bahwasanya baja tersebut merupakan jenis baja yang paling keras. Ia memaparkan sejarah penelitiannya tersebut kepada orang-orang Eropa dan menunjukkan urgensinya dalam perindustrian modern.

   c. Dalam beberapa buku klasik terdapat penggambaran secara detail terhadap goncangan gempa yang melanda wilayah-wilayah Arab Islam pada beberapa abad yang lalu yang di antaranya: Buku (*Sifah Jazirah Al-Arab*) karya Al-Hamdani, *Bada`i' Az-Zuhur wa Waqa`i' Ad-Duhur* karya Ibnu Iyas, *Kasyf Ash-Shalshalah 'an Washfi Al-Zalzalah* karya Jalauddin As-Suyuthi dan lain sebagainya.

Tidak diragukan lagi bahwa karya-karya klasik tersebut dikategorikan sebagai dokumentasi gempa berdasarkan penelitian dan eksperimen. Pengambilan petunjuk pada keterangan yang ada di dalam buku-buku tersebut tentang semua hal yang berkaitan dengan fenomena gempa, sejarah terjadinya dan tingkat pengaruhnya di wilayah Arab pada beberapa abad yang lalu merupakan hal penting bagi penelitian-penelitian modern manapun yang berhubungan dengan peta lokasi gempa dan prediksi terjadinya gempa di suatu wilayah, terutama setelah munculnya indikasi

---

127 Lihat lebih lanjut mengenai hal tersebut dalam *Turatsuna Al-Ilmi wa Al-Hayah Al-Mu'ashirah*, oleh Luthfullah Qari, majalah Al-Faishal, edisi 227, Oktober/Nopember 1999, *Fashl Al-Maqal fi Zhahirah Az-Zilzal*, oleh DR. Ahmad Fuad Basya, majalah Al-Azhar, Kairo, Rajab 1413 H., *Al-Asma` Al-'Arabiyah li An-Nabat*, oleh Muhammad Nadzir Sankari, dan *Abhas Al-Mu`tamar As-Sanawi Al-Khamis li Tarikh Al-Ulum 'inda Al-Arab* yang diselenggarakan tahun 1981.

yang menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Arab berada tidak jauh dari aktifitas kegempaan di beberapa wilayah di dunia.

d. Warisan Islam penuh dengan karya-karya di bidang ilmu tentang tumbuh-tumbuhan, hewan, pertanian dan pengairan. Kami sebutkan di antaranya: *An-Nabat* karya Ad-Dainuri, *Jami' Fawa`id Al-Mallahah fi Jawami' Fawa`id Al-Fallahah* karya Radhi Ad-Din bin Muhammad Al-Ghazi, *Al-Fallahah An-Nibthiyah* karya Abu Bakar Ahmad bin Wahsyiyah, *Al-Fallahah Al-Andalusiyah* karya Abu Zakariya Muhammad bin Al-Awwam Al-Isybili.

Kitab yang terakhir tersebut telah diterjemahkan pada abad yang lalu ke dalam bahasa Spanyol dan Perancis. Anton Pasi dalam pernyataan yang ia presentasikan pada Asosiasi Pertanian Nasional Perancis di tahun 1859 berkomentar mengenai buku itu dengan mengatakan, "Sesungguhnya buku tersebut merupakan ensiklopedia pertanian yang tiada duanya pada abad kedua belas."

Ahli sejarah peradaban yaitu Will Durant berkomentar tentang buku tersebut dengan mengatakan, "Sesungguhnya buku itu merupakan karya tulis yang paling sempurna dalam ilmu pertanian yang pernah ditulis pada abad pertengahan."

Dari buku-buku klasik tersebut dapat diambil manfaat pada masa sekarang dan yang akan datang dalam menentukan faktor-faktor yang banyak berpengaruh dalam menelusuri kadar keasinan dan kekeringan di berbagai wilayah-wilayah Arab yang saat sekarang tidak mampu memenuhi kebutuhan penduduknya setelah di masa kejayaan Islam berhasil memikat orang-orang Eropa dengan pesona dan keindahan wilayahnya. Tinggal orang-orang yang memiliki kepedulian untuk meneliti berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang ada di wilayah tersebut dan bagaimana cara mengembangkan serta memeliharanya beserta lingkungannya.

Nama-nama Arab untuk tumbuh-tumbuhan sangatlah banyak dalam ilmu pertanian klasik, dan memerlukan kesungguhan dari para peneliti Arab untuk menguak kekayaan keilmuan untuk genarasi mendatang.

e. Terdapat banyak sekali karya klasik yang dapat diambil manfaatnya di bidang pengobatan herbal dimana para ulama terdahulu sangat mahir dalam bidang tersebut dan senantiasa dipercaya oleh banyak negara. India, China dan Pakistan telah mendirikan akademi-akademi dan fakultas-fakultas untuk mempelajarinya, dan juga telah dilakukan penelitian-penelitian di berbagai lembaga-lembaga di Mesir dan Saudi Arabia. Beberapa peneliti barat mengajak untuk mempelajari kembali pengobatan Arab serta menyusun daftar dokter-dokter dan apotek-apotek yang menjalankan pengobatan herbal tersebut.

Hal yang patut untuk dicatat adalah bahwasanya ilmuwan-ilmuwan Eropa dan Amerika sudah mulai kembali membaca karya-karya klasik tersebut setelah sebelumnya mereka tidak begitu menaruh perhatian. Mereka melakukan uji coba terhadap karakteristik herbal yang ada di dalam buku-buku tersebut dalam upaya untuk menyingkap obat-obat baru bagi berbagai penyakit. Di tahun-tahun terakhir, perhatian perusahaan-perusahaan obat Jerman, Denmark, Belanda, Italia dan Amerika semakin bertambah dalam masalah ini. Mereka meminta Mesir dan beberapa negara timur untuk mau menjual beberapa tumbuh-tumbuhan seperti daun ganja untuk membuat obat bius, biji tumbuhan purslane untuk mengobati insomnia dan lain sebagainya kepada mereka.

Jika kita mengetahui bahwa ada banyak penyakit yang senantiasa menanti perkembangan pengobatan, para ilmuwan pun mencari di semua tempat di dalam hutan terhadap tumbuhan-tumbuhan herbal yang dapat membebaskan manusia dari berbagai penyakit yang sulit dicarikan obatnya, dan juga bahwasanya buku-buku klasik senantiasa menjadi harta yang belum terjamah oleh tangan para peneliti, maka kita akan dapat mengetahui betapa pentingnya warisan tersebut di masa kita sekarang ini, dan akan semakin bertambah kebutuhan kita terhadapnya di masa yang akan datang.

f. Para peneliti modern menaruh perhatian terhadap penelitian dasar keilmuan perancangan arsitektur dimana teknik kubah dengan berbagai bentuk dan hiasannya didasarkan padanya. Di satu sisi hal

itu bertujuan untuk menunjukkan nilai keindahan, dan di sisi yang lain adalah untuk memberikan petunjuk kepada para penanggung jawab pelestarian benda purbakala sebelum mereka melakukan perbaikan, renovasi dan penghiasan.

Di sini kami menunjukkan pentingnya penelitian seputar teknik arsitektur Islam yang tengah berlangsung di akademi purbakala pangeran Wils di London. Beberapa peneliti juga mempratikkan apa yang ada di dalam buku-buku keilmuan klasik dengan menggunakan komputer, mereka berhasil dengan karya yang sangat detail serta indah. Dari situ diketahui bahwa beberapa peneliti menggunakan rumus matematika yang ada di dalam buku *Miftah Al-Hisab* karya Jamsyid Al-Kasyi tentang perancangan kubah, dan memasukkan rumus tersebut ke dalam komputer untuk menghasilkan rancangan modern pada bangunan Islam.[128]

g. Buku-buku keilmuan klasik memberikan banyak sekali manfaat di bidang pendidikan untuk melatih para siswa dalam menyusun kembali beberapa peralatan yang sederhana. Para insinyur dan teknisi di masa peradaban Arab Islam mengikuti metode keilmuan yang menonjol dalam berbagai karya mereka. Dalam kasus-kasus yang sulit, mereka mengawali dengan membuat rancangan yang ditulis dengan tangan kemudian membuat miniatur terhadap apa yang akan mereka kerjakan.

Para arsitek modern membangun kembali berbagai susunan dan peralatan dengan mengikuti pejelasan yang disampaikan oleh para ahli tehnik Islam di dalam tulisan-tulisan mereka, seperti buku *Al-Hil* karya Bani Musa bin Syakir, buku *Al-Jami' baina Al-'Ilm wa Al-'Amal An-Nafi' fi Shina'ah Al-Hil* karya Badi'uzzaman Al-Jaziri, buku *Ath-Thuruq Al-Baniyah fi Al-Alaat Ar-Ruhaniyah* karya Taqiyuddin bin Ma'ruf Ad-Dimasyqi dan buku *Al-Asrar fi Nata`ij Al-Afkar* karya Ahmad bin Khalaf Al-Muradi.

Hal yang sama juga berlaku pada peralatan ilmiah dan astronomi yang dikembangkan oleh para ulama peradaban Arab Islam. Karya-karya seperti

---

128 Lihat lebih lanjut seperti: *Y. Bold, Practical Arabic Mathematics; Measuring the Mugarnas By Al-Kashi*, Centaurus, vol. 35, pp. 193-242, 1992.

itu memberikan banyak sekali manfaat dalam berbagai tujuan pendidikan sebagaimana bermanfaat pula untuk kepentingan pameran-pameran dan museum-museum ilmu.

Beberapa peneliti telah melakukan pembaharuan interaksi terhadap maklumat-maklumat klasik untuk menentukan waktu shalat dan menentukan momen-momen penting Islam dari rumus matematika yang dikutip dari buku-buku klasik, serta menggunakan alat bantu komputer untuk membuat jadwal baru bagi setiap kota di seluruh dunia dalam kalender Syamsyiyah.

Di zaman sekarang kita mendapati alat yang serupa dengan astrolabe garis yaitu *Slide Rule* yang merupakan alat ukur modern yang sangat diperlukan dalam berbagai penelitian ilmiah sebelum tiga puluh tahun yang lalu di saat munculunya komputer.

Sekarang, setelah kita berusaha untuk menjawab dengan sangat singkat pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan terkait kegunaan karya klasik dan manfaat yang dapat diberikan oleh ilmu klasik kepada umat manusia di masa sekarang dan yang akan datang, kini kita diminta untuk mengambil sikap membela terhadap *turats* atau warisan atau hazanah dan mencari dalil-dalil yang dapat membuktikan urgensi dan kedudukannya dalam kehidupan kita sekarang dan yang akan datang di saat peradaban orang lain mulai lenyap dan tergerus oleh zaman, bahasa mereka pun menjadi asing hingga oleh orang-orang yang condong kepadanya, meskipun demikian mereka tetap merasa bangga terhadap apa yang mereka sebut dengan peradaban mereka walau mereka belum pernah memberikan sumbangsih kepada umat manusia kecuali hanya tragedi dan tragedi.

Jika kita mengetahui urgensi dari warisan kita dan tidak mau melakukan upaya untuk menjaganya serta memberdayakannya di masa sekarang dan yang akan datang, maka itu merupakan sebuah musibah. Namun jika kita tidak mengetahuinya, niscaya itu merupakan musibah yang jauh lebih besar dan lebih besar lagi.❑

### Tokoh-tokoh Peradaban Sebelum Islam

- Thales (636-546 SM.)
- Anaximader (610-545 SM.)
- Brahmagubta (580-500 SM.)
- Phytagoras (580-500SM).
- Al-Harits bin Jablah (527-569 M.)
- Herodotos (484-425 SM.)
- Zinun Al-Ibli (490-420 SM.)
- Sokrates (469-339 SM.)
- Democritus (460-370 SM.)
- Hippocrates (450-337 SM.)
- Plato (427-347 SM.)
- Aristoteles (384-332 SM.)
- Epicurus (371-241 SM.)
- Aristarchus (310-230 SM.)
- Arcimedes (287-212 SM.)
- Ariel Mostyn (275-194 SM.)
- Galenos (131-201 SM.)
- Claudius Ptolemy (90-167 M.)

### Tokoh-tokoh Peradaban Islam

- Abu Al-Ha`ik Al-Hamdani (280-334 H.)
- Abu Al-Hasan Ash-Shufi (291-376 H.)
- Abu Al-Wafa` Al-Buzjani (328-388 H.)
- Hamid Al-Khajnadi (..-391 H.)
- Ibnu Yunus (..-339 H.)
- Ammar Al-Mushili (..-400 H.)
- Muhammad Al-Karji (...-419 H.)
- Az-Zahrawi (. . .-427 H.)
- Ibnu Sina (370-428 H.)
- Ibnu Al-Haitsam (354-430 H.)
- Ibnu An-Nadim (...-380 H.)
- Muhammad bin Rusyd (520-595 H.)
- Al-Jazari (...-602 H.)
- Abdul Lathif Al-Baghdadi (557-629 H.)
- Ibnu Ar-Rumiyah (561-637 H.)
- Ibnu Ash-Shuri (573-639 H.)
- Ibnu Yunus Al-Mushili (551-639 H.)
- Al-Hasan Al-Marakisyi (...-660 H.)
- Nashiruddin Ath-Thusi (597-672 H.)
- Hasan Ar-Ramah (...-674 H.)

- Al-Bairuni (362-440 H.)
- Jabir bin Al-Aflah (...-450 H.)
- Sha'id Al-Andalusi (420-462 H.)
- Ibnu Ash-Sha'id (...-475 H.)
- Abu Ubaid Al-Bakri (400-487 H.)
- Ibnu Az-Zarqalah (420-493 H.)
- Hujjatul Islam Al-Ghazali (450-505 H.)
- Julfiyah (...-setelah 542 H.)
- Al-Khazin (...-550 H.)
- Ibnu Zahar (464-557 H.)
- Al-Idrisi 9493-560 H.)
- Ibnu Al-Awam (...-580 H.)
- Ibnu Majid (...-setelah 904 H.)
- Ahmad Al-Qarafi (...-687 H.)
- Ibnu An-Nafis (607-687 H.)
- Quthbuddin Asy-Syairazi (634-710 H.)
- Ibnu Taimiyah (661-728 H.)
- Ibnu Al-Qayim Al-Jauziyah (691-710 H.)
- Zainuddin Al-Amudi (...-714 H.)
- Ibnu Ad-Duraihim (712-762 H.)
- Al-Jaldaki (...-762 H.)
- Ali bin Asy-Syathir (704-777 H.)
- Ibnu Khaldun (732-808 H.)
- Al-Kasyi (...-832 H.)
- Al-Qalshadi (815-891 H.)